النسخة العربية · Opération Dindon · يوليو 2026

مُدوّنة البيبي

النسخة العربية الكاملة

الأطروحة، وآليات الأسر والملفّ القانوني، والركيزة المادية، وحلول الخروج

◆ الأطروحة المركزية

لا سيادة رقمية بلا التحكّم بالمادة. تجمع هذه المُدوّنة كامل هيئة دراسات Opération Dindon: الأطروحة التأسيسية، والآليات البنيوية للأسر — التقنية والمعرفية والإنسانية — والملفّ القانوني الكامل، والركيزة المادية التي تُخفيها، ودروب خروج ملموسة. برهان واحد، في واحد وثمانين قطعة، مُدقَّق بنيويًا عبر حوار تناقضي بين ذكاءين اصطناعيين.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية منذ 2006

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

نظرة عامّة

ما تُبرهِن عليه هذه المُدوّنة

◆ **الأطروحة المركزية**

لا سيادة رقمية بلا التحكّم بالمادة. توثّق Opération Dindon، عبر واحد وثمانين قطعة موزَّعة على أحد عشر جزءًا، كيف تأسر شركات الحوسبة الكبرى المؤسسات — قانونيًا ومعرفيًا واقتصاديًا وإنسانيًا — التي تأتمنها على بنيتها التحتية، وتقترح دروب خروج ملموسة، من منهج المدرسة إلى مجلس الإدارة.

هيكل القراءة

الافتتاح · بيان المُعلّم   **I** · الأطروحة   **II** · آليات الأسر   **III** · الملف القانوني   **IV** · الركيزة المادية — الحديد   **V** · النساء في البنية التحتية   **VI** · الأشخاص

VII · الذكاء الاصطناعي ونماذج اللغة   **VIII** · التربية والتكوين   **IX** · الحلول — الخروج من السحابة   **X** · الديوان الثقافي   **XI** · التركيب الختامي

◆ **ملاحظة حول عملية الترجمة**

أُنتِجت هذه النسخة العربية عبر عملية تدقيق مُتكرِّرة — ترجمة، ثم تحقّق شامل من التوافق مع الأصل الفرنسي/الإنجليزي، ثم تصحيحات مُوثَّقة. أربعة أدلّة تقنية (تقليل تكلفة السحابة، وهجرتا VMware إلى Proxmox، وMariaDB) احتُفِظَ بها بالإنجليزية الأصلية عمدًا — لأن ترجمة الأوامر والتهيئات الدقيقة تُفقِدها دقّتها التنفيذية.

◆ **ملاحظة حول السياق الفرنسي لبعض الدراسات**

أُنتِجت عدّة دراسات في هذه المُدوّنة — خصوصًا في الجزأين الثالث والثامن — ضمن السياق التنظيمي والقانوني الفرنسي تحديدًا. آليات مثل CPF (حساب التكوين الشخصي)، وIDPE (المهندس المُتخرِّج من الدولة)، وSyntec، وFrance Travail، وVAE، مبادئ إدارية وقانونية فرنسية خاصّة — تُقدَّم كأمثلة توضيحية لآليات تطبيقية ملموسة، لا كمقترحات عالمية. يستطيع القارئ من خارج فرنسا استخلاص المبدأ البنيوي وتكييفه مع الإطار القانوني والمؤسسي لبلده.

◆◆◆

أمين غيتي — CC BY-NC-SA 4.0

الفهرس العامّ

فهرس الدراسات

الافتتاح

بيان المُعلّم ص.8

سيرة المؤلِّف وموقفه: عشرون عامًا من التعليم والبنية التحتية، أصل المُدوّنة بأكملها.

I — الأطروحة

لا سيادة بلا مادة ص.11

الأطروحة التأسيسية للمُدوّنة: تُعرِّف السيادة الرقمية بالتحكّم بالمادة، لا بالقانون فقط.

II — آليات الأسر

الأزمة التضخّمية-اللغوية ص.20

تُقدِّم مصطلح «تضخّمي»: كما يُخفِّف التضخّم قيمة العملة، يُخفِّف التضخّم اللغوي معنى الكلمات التقنية.

الحلقة التضخّمية-اللغوية ص.27

توثِّق الحلقة التي يُذيب فيها إفقار كفاءات البير ميتال الرواتب، ويدفع الكبار للرحيل، ويُفاقِم النقص.

التشريح الشامل للبتر ص.34

يرسم بترين مترابطين: فقدان معرفة جسد البنية التحتية، وإقصاء النساء تحديدًا منذ سنّ 12.

تشريح التيه ص.41

تشخيص بنيوي لتفكّك الحدود التقنية التاريخية بين التطوير والبنية التحتية، دون حكم على الأشخاص.

تشريح التيه الرقمي ص.50

يُنمذِج سبع عُقَد سببية وخمس نقاط انعطاف تقود من المدرسة الابتدائية إلى توقيع عقد شركة حوسبة كبرى.

تفكّك الحدود ص.64

دمج مهنتي التطوير والبنية التحتية تحت مُسمًى **DevOps** واحد محرِّك خفي لأسر السحابة.

التبييض السحابي ص.72

يصف الآلية الجامعة التي تُعيد تسمية التبعية حرّية والتخارج الإقليمي سيادة، عبر ثلاثة سجلّات.

العيّنة المجانية ص.79

يتبع **Free Tier** نفس آلية العيّنة المجانية في التوزيع الكبير: خلق الحاجة قبل تسييلها.

طُعم الطبقة المجانية ص.85

يُوثِّق سبع آليات لـ**Free Tier** — من أسر الطلاب إلى تخدير ائتمانات الشركات الناشئة ماليًا.

الآلة بـ3000 يورو والمهندس بـ2800 يورو ص.94

تُكلِّف **VM** سحابية شهريًا أكثر من المهندس الذي يُديرها — والإنسان من يُغادَر أولًا.

اقتصاد الصمت ص.101

أطروحة استفزازية: أفضل **SRE** غالبًا من يبدو أنه لا يفعل شيئًا، لأن بنيته التحتية تعمل وحدها.

التذكرة والموهبة ص.107

تقترح تسمية بثلاث فئات (**SysOps** و**NetOps** و**OpInfra**) وستة مستويات لإعادة مفردات دقيقة للبنية التحتية.

النوفلانغ الذي يُكلِّف غاليًا ص.114

توثِّق أثرًا مصطلحًا بمصطلح — الميزانيات، والهياكل التنظيمية، والعقود — للنوفلانغ السحابي.

NoOps ص.123

تشريح المصطلح التسويقي الوحيد الذي أعلن صراحةً إلغاء مهنة، وتُبنّي دون مقاومة من ضحاياه أنفسهم.

فهرس الدراسات

الدِّين الخفي ص.129
يحلِّل التبعية العالمية للمصادر المفتوحة غير المُموَّلة (Linux وOpenSSL وcurl) التي كشفتها ثغرة Log4Shell.

رحيل آخر من يعرف ص.136
يتناول إنهاك وتصحّر SRE الكبير المعرفي، والمعرفة الضمنية التي ترحل معه بلا نقل.

اليد على الأمم ص.143
ملاحظة أثر لا نيّة: البنى التحتية الحرجة لأمم كاملة تخضع لاختصاص وقوانين أجنبية، بشكل قابل للقياس.

III — الملَفّ القانوني

هندسة الرضا ص.152
تحليل التحيّزات المعرفية التي تجعل الأسر التعاقدي يبدو اختيارًا حرًّا.

العقود تحت المجهر ص.160
تحليل مقارن لشروط AWS وGCP في ضوء مُدوّنة Opération Dindon، بندًا بندًا.

القفل بالتصميم ص.168
تصنيف سُداسي الطبقات لآليات الاحتفاظ في عقود السحابة، عبر 47 وثيقة تعاقدية.

آلة الحرب التعاقدية — النسخة البريطانية ص.182
تفكيك موجَّه لهيئة المنافسة والأسواق البريطانية، على أساس UCTA وCRA.

آلة الحرب التعاقدية — التشريح الكامل ص.188
دراسة حالة فرنسية موثَّقة لآليات القفل السبع المشتركة بين AWS وGCP وAzure.

خريطة استراتيجيات القفل التجاري ص.194
أداة تشخيص داخلي للسوق الفرنسي: ست طبقات، وخمسة ملفات عمى تنظيمي.

آلة الحرب التعاقدية — النسخة الثلاثية اللغة ص.199
نفس الآلية، موجّهة لثلاث ولايات قضائية: فرنسا وبريطانيا وألمانيا.

شروط خدمة AWS مقابل القانون البريطاني ص.205
تحليل قانوني لشروط AWS الإنجليزية الوحيدة المُلزِمة، في ضوء القانون البريطاني.

شروط Google Cloud مقابل القانون البريطاني ص.211
تسعة بنود قد تكون باطلة بموجب القانون البريطاني الحالي.

IV — الركيزة المادية — الحديد

الصندوق الأسود المادي ص.216
محرّك إدارة Intel ومعالج أمان AMD: قفل على مستوى السيليكون لا تراه العقود.

Refurbished الاستراتيجي ص.220
Refurbished الفئة A ليس اختيار FinOps فقط — إنه تأمين جيوسياسي مستقلّ عن إنتاج TSMC المستقبلي.

عنق الزجاجة التايواني ص.224
تُصنّع TSMC 90% من رقاقات العالم المتقدّمة على جزيرة معرَّضة لتوتّر جيوسياسي بنيوي.

إتقان الحديد ص.230
خاتمة المُدوّنة: القفل الأخير ودرب إعادة الفتح عبر إعادة الاستثمار لا المواجهة.

الحديد الرقمي ص.236
من يصنع الرقاقات التي تعمل عليها بنية تحتية العالم — وأوروبا خارج اللاعبين المُهيمِنين.

RATIO

فهرس الدراسات

حرّاس الحديد ص.243

بينما تُسرِّح أوروبا مهندسي البير ميتال، شركات الحوسبة الكبرى تُدرِّب مهندسيها الخاصين — دراسة مُدقَّقة.

الأرض الرقمية ص.250

أين مراكز البيانات، من يملكها، وأي قيود قانونية تنطبق عليها.

آخر غرام FinOps ص.257

استرجاع المعادن الثمينة من عتاد البير ميتال منتهي الصلاحية — من الخادم لغرام الذهب.

الفئة A Refurbished ص.262

ما تقوله الآلة المُستعمَلة ولا تقوله الجديدة — 4,122 يومًا من التشغيل كبرهان.

خطّة الاستمرارية اللطيفة ص.269

استمرارية الأعمال كمنعكس عضلي — لماذا BCP شركة الحوسبة الكبرى معمارية وBCP الخدمة المُدارة منعكس.

الأنابيب غير المرئية ص.275

ما لا يُريكه أحد خلف شاشتك — وعي عام بالبنية التحتية المادية عبر أربعة أمثلة يومية.

أتستبدلون — مفارقة السحابة ص.282

الخدمات المُدارة كباب خروج من السحابة — الهجرة والنقل والسيادة التدريجية.

V — النساء في البنية التحتية

صمت القاعات ص.289

لماذا لا توجد النساء في SRE — تشخيص بنيوي وروافع للتغيير.

البتر الخفي ص.296

لماذا أقصيت النساء من البير ميتال — أطروحة عن مصالح شركات الحوسبة الكبرى الاقتصادية.

التنوّع الجندري الحديدي ص.303

كسر نقص البنية التحتية — المخزون الخفي للرقمي السيادي، ببروتوكول تكوين قابل للتفعيل الآن.

الأمومة كاستمرارية ص.313

مقترح لضمان ألا تكون الولادة انقطاعًا مهنيًا — مناهضة التخفيض بالتصميم.

VI — الأشخاص

العشاء اليمني ص.321

ما تفعله سهرة بـ78 يورو للشخص ولا يفعله ملتقى خارجي بـ2,000 يورو.

الجسد أولًا ص.328

من حمّام باربيس إلى عشاء بلفيل — التسلسل العصبي الكيميائي بـ35 يورو للشخص.

جهاز النداء والجسد ص.335

ما يُدمِّره الاستدعاء الدائم في صمت — تحليل مخاطر مُطبَّق على المورد البشري.

الجسد الذي يصنع ص.342

من LED إلى المادة — Arduino والليزر وCNC والطابعة ثلاثية الأبعاد في الترسانة التربوية.

المعلّم والمعدن ص.349

المعلّم والمتعلّم وSRE — نقل المعرفة الضمنية على نهج الحرف المغربية العريقة.

إعادة الشحن الكبرى ص.356

الينابيع الحارّة والجبال وحرّية كاملة — ما يقوله العلم عن الراحة بلا برنامج.

الفهرس العامّ

فهرس الدراسات

الدولة والجسد المهني الخفي ص.362

لماذا تبدأ السيادة الرقمية بحماية مهندسيها — ست روافع سياسة عامة ملموسة.

زيّ الجسد المهني ص.369

جعل غير المرئي مرئيًا — قواعد اللباس للبنية التحتية، من التسمية إلى المصعد الاجتماعي.

VII — الذكاء الاصطناعي ونماذج اللغة

من المُضخَّم إلى البديل ص.378

ورقة عمل أكاديمية: نموذج رباعي المراحل للقفل المعرفي الفردي عبر أدوات الذكاء الاصطناعي.

الاستبدال الذي يكشف ص.387

لماذا يجعل الذكاء الاصطناعي البشر أثمن — من ندرة التجربة المعاشة إلى أزمة الثقة.

إزالة البتر من المصدر ص.394

Arduino والأساتذة والميزانيات المُشترَكة — التدخّل قبل حدوث البتر، بـ35 يورو.

مؤسسة مكافحة البتر ص.401

دليل تربوي: الحدّ الأدنى لمنع حدوث البتر — 56 ساعة على 7 سنوات، قابل للتطبيق غدًا.

أهمّية الاحتفال كثيرًا في العمل ص.408

ملحق فكاهي يُظهِر علنًا منهجية العمل التناقضية بين Claude وGemini — بالسجلّ الكامل.

آلة الفكر ص.420

الذكاء الاصطناعي كـCNC للفكر الإنساني — إدخال ومعالجة وإخراج ومعايرة.

الآلة الغامضة ص.427

كيف جُعل الذكاء الاصطناعي غير مفهوم لبيعه أفضل — النوفلانغ الرابع الذي وثّقته المُدوّنة.

VIII — التربية والتكوين

الأزرق ص.436

ما لا تقيسه الشهادة — ذاتيو التعلّم والمتدرِّبون وحالة IDPE الدائم.

من البئر إلى رئاسة SRE ص.444

ثماني حلقات، سلسلة واحدة مستمرّة — لماذا المُدوّنة ليست نظرية.

حقيبة أستاذ الرياضيات ص.450

12 جسمًا و12 معادلة بـ90 ثانية — بلا حاجة لتغيير المنهج، بأقلّ من 30 يورو.

يا أستاذ، ما فائدة هذا؟ ص.465

السؤال الذي لم تُجب عنه المدرسة حقًّا — من π بلا دائرة حقيقية إلى مجلس الإدارة.

الحرفيون الرقميون ص.472

Syntec المرن وحماية جسد البنية التحتية المهني — من نوتردام إلى مراكز البيانات.

أساس الحديد ص.480

خطّة تكوين مُفصَّلة على 26 أسبوعًا، 910 ساعة — من الكهرباء إلى Kubernetes.

حساب CPF المُساء استخدامه ص.492

الحقوق الخاملة وأساس الحديد وIDPE — مقترح معمارية تمويل بلا آلية جديدة.

RATIO

الفهرس العامّ

فهرس الدراسات

IX — الحلول: الخروج من السحابة

الأولوية التقنية ص.500
الكلمة الأخيرة لـSRE الأول — الرقابة على الميزانية مقابل سلطة القرار التقني.

الخروج اللطيف ص.508
مقترح تحويل بلا قطيعة — لـDevOps ومهندسي السحابة، مع باب دخول واضح للنساء.

الخروج المُصاحَب ص.516
الخدمات المُدارة كباب خروج من السحابة — الهجرة والنقل والسيادة التدريجية.

الخروج السيادي ص.523
معمارية عالمية للخروج من القفل الرقمي — ست طبقات وثلاثة آفاق، من المدرسة إلى مجلس الإدارة.

الواجهة السيادية ص.537
التجريد المعكوس كأداة تخليص من شركات الحوسبة الكبرى — نمط معماري للسيادة التقنية.

دليل تقليل تكلفة السحابة ص.543
دليل تقني عملي (AWS/GCP/Azure) — بالإنجليزية الأصلية لدقّة تنفيذية كاملة.

هجرة VMWARE إلى PROXMOX — العنقود المُمتَدّ ص.556
دليل تقني عملي — بالإنجليزية الأصلية لدقّة الأوامر والتهيئات.

هجرة VMWARE إلى PROXMOX — الدرس الكامل ص.567
13 وحدة تنفيذية كاملة — بالإنجليزية الأصلية لدقّة تنفيذية كاملة.

MARIADB دون ارتجاف ص.585
الهجرة والتكرار بأقصى سرعة — بالإنجليزية الأصلية لدقّة الأوامر.

X — الديوان الثقافي

أسطورة البيبي ص.594
الأودسّة السردية لفلّاح رقمي، من السحابة العامة إلى السيادة على البير ميتال، في 14 حلقة.

ديوان النيران العشر ص.613
لائحة اتّهام شعرية ضدّ الممارسات التجارية المُفترِسة لشركات الحوسبة الكبرى.

ديوان الصانع الرقمي ص.637
سبع معلّقات كلاسيكية لجسد البنية التحتية المهني — بما فيها معلّقة السيادة.

رسالة شاهد ص.645
رسالة مفتوحة إلى قداسة البابا حول ممارسات «فراعنة العصر الرقمي الثلاثة».

XI — التركيب الختامي

نظريات ومفاهيم أصيلة ص.650
جرد فكري: المصطلحات والأطروحات والصيغ التي سمّتها المُدوّنة لأول مرّة.

الخريطة المرجعية ص.655
الخريطة الكاملة للمُدوّنة — ثمانية أقواس موضوعية، أطروحة مركزية واحدة، تاريخ واحد.

RATIO

OPÉRATION DINDON

2026 يونيو · Opération Dindon

بيان المُعلّم

◆ **لماذا أكتب هذا البيان**

أخاطبكم بصفتي مُعلّمًا — لا خبيرًا. بدأتُ التدريس عام 2006. وقد كوّنتُ منذ ذلك الحين المئات من المتعلّمين — ولم أنتهِ بعد. طلاب مدارس الهندسة، تقنيون في مرحلة إعادة التوجه المهني، مهنيون في التكوين المستمر. رجال ونساء. مبتدئون في الثامنة عشرة، وخبراء في الستين. علّمتُ Linux، وWindows، وشبكات Cisco، والنموذج المرجعي OSI، والواي فاي، والكهرباء، والأنظمة العددية، والمتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة (PLC)، وKubernetes. كل ما هو اليوم في «أساس الحديد» — درّسته في القاعة، وجهًا لوجه مع المتعلّمين.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

◆ لماذا أسمح لنفسي بالكلام

حين أنشر عن التكوين، وحساب التكوين الشخصي CPF، وبرنامج IDPE، والأزمة التضخّمية-اللغوية، والسيادة الرقمية — أنا لا أُنظّر. أنا أخاطب أشخاصًا كوّنتُهم بنفسي. بعضهم يقرأ هذه السطور اليوم من موقع مدير أنظمة معلومات، أو مدير عمليات، أو مهندس SRE في شركة كبرى. شاهدتهم يتعلمون توصيل أول مِفتاح تحويل لهم. أعرف قدراتهم. وأعرف ما يحاول السوق أن يجعلهم ينسونه.

◆ بصفتي مُعلّمًا

أخاطب من كوّنتُهم بنفس الصراحة التي أستعملها في القاعة — بلا استعلاء، بلا مُغالطة. الحقيقة عن السوق، وعن الكفاءات، وعمّا لا تقيسه الألقاب.

◆ بصفتي مُدافعًا

حين أخاطب شركات الحوسبة الكبرى (Hyperscaler)، لا أتحدث باسم مركز أبحاث. أتحدث باسم طلابي — أولئك الذين تسعى شهاداتهم المهنية إلى جعل مهاراتهم بالية، وأولئك الذين يسعى لقب «DevOps» إلى إذابتهم، وأولئك الذين تسعى ندرة التكوين في البنية التحتية المادية (بير ميتال) إلى عزلهم في سوق لم يعد بإمكانهم مغادرته. ما تفعله شركات الحوسبة الكبرى بكفاءة العمل على البنية المادية، أُسمّيه. وسأستمر.

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

MAGISTER

الجزء الأول

الأطروحة

1 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة تأسيسية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

لا سيادة بلا مادة

فلسفة البير ميتال وشرط السيادة الرقمية

◆ موقع هذه الدراسة في المُدوّنة

هذه الدراسة هي الأطروحة التأسيسية التي تُشكِّل كل دراسات مُدوّنة Opération Dindon الأخرى امتدادات لها. تطرح السؤال الفلسفي الذي لم تضعه المُدوّنة صراحةً من قبل: ما السيادة؟ ما العلاقة بين السيادة والمادة؟ لماذا تُمثِّل السحابة الخالصة عابرة الحدود تفكّكًا للسيادة — لا مجرد خطر تقني؟ من بودان إلى Kubernetes — ماذا يعني حقًا التحكّم بالبنية التحتية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · السيادة — التعريف والشرط

الإنسان سيّد حين يستطيع التصرّف في المادة

السيادة ليست صفة قانونية مجرّدة. إنها قدرة ملموسة — القدرة على التصرّف واتخاذ القرار والتدخّل في الواقع دون الاعتماد على طرف ثالث لممارسة تلك القدرة. هذا التعريف يسبق كل أشكالها القانونية والسياسية والتنظيمية ويشترطها.

◆ من بودان إلى شميت — السيادة كإتقان للإقليم

عرّف جان بودان، عام 1576، السيادة بأنها «السلطة المطلقة والدائمة للجمهورية». لكن وراء الصيغة القانونية واقع مادي: لا توجد هذه السلطة إلا إذا مُورست على إقليم حقيقي، مع رعايا حقيقيين، على مادة يمكن الوصول إليها. يُوضِّح كارل شميت بعد أربعة قرون: «السيادة لمن يقرّر الاستثناء». اتخاذ قرار الاستثناء يفترض إمكان فرضه — وهو ما يفترض التحكّم بالركيزة التي يُطبَّق عليها ذلك القرار.

◆ استعارة الفلاح والمستأجر

المالك-الفلّاح سيّد على إنتاجه. يقرّر ما يزرعه ومتى يحصد. المستأجر الذي يستأجر أرضًا من مالك أجنبي يستطيع استعادتها في أي وقت، وتعديل شروط الإيجار أحاديًا — هذا المستأجر ليس سيّدًا. إنه هشّ. هذا التمييز — مالك مقابل مستأجر، سيّد مقابل هشّ — هو بالضبط ما يفصل البنية التحتية السيادية على البير ميتال عن السحابة عابرة الحدود.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · البير ميتال كإقليم رقمي

الكابل هو التربة. الرفّ هو الأرض. الخادم هو المسبك

◆ ما هو البير ميتال — تعريف وظيفي

البير ميتال هو الركيزة المادية للبنية التحتية الرقمية. إنه الطبقة التي لا يمكن تجريدها أكثر — تحتها توجد الكهرباء وفيزياء المواد وكيمياء أشباه الموصّلات. إتقان البير ميتال يعني إتقان الإقليم الرقمي: معرفة أين تُخزَّن البيانات ماديًا، في أي مركز بيانات، في أي بلد، تحت أي اختصاص قضائي.

◆ التربة الرقمية والاختصاص المتغيَر الهندسة

خادم AWS في إيرلندا خاضع في آن واحد للقانون الإيرلندي، والقانون الأوروبي، والقانون الأمريكي عبر CLOUD Act — لأن AWS شركة أمريكية. البيانات ماديًا في أوروبا. يمكن الوصول إليها قانونيًا من الولايات المتحدة. هذه سيادة متغيّرة الهندسة — والسيادة متغيّرة الهندسة سيادة اسمية.

◆ الرقاقة كسبيكة ذهب — ما أثبتته «الحديد الرقمي»

وثّقت «الحديد الرقمي» أن الرقاقة هي سبيكة القرن الحادي والعشرين. التحكّم بإنتاج الرقاقات يعني التحكّم بركيزة كل بنية تحتية رقمية عالمية — تمامًا كالتحكّم بمناجم الذهب في العصور الوسطى. TSMC في تايوان، وASML في هولندا — إقليم البير ميتال يبدأ في المناجم والمصاهر، لا في مراكز البيانات.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · السحابة عابرة الحدود — تشريح نزع ملكية

ما تنتزعه السحابة الخالصة من السيطرة

السحابة ليست سيئة بطبيعتها. تصبح مُشكلة حين تكون خالصة — أي حين تكون الخيار الوحيد، وقد اختفى خيار الخروج، والركيزة المادية بعيدة المنال وخارج اختصاص من يعتمد عليها. في هذا التوضّع، السحابة ليست خدمة — إنها نزع ملكية مُنظَّم.

> ◆ ما تنتزعه السحابة — أربعة أبعاد
>
> الموقع المادي: أين بياناتي؟ لا تقول وحدة تحكّم AWS إلا المنطقة. القدرة القضائية: يُخوِّل قانون CLOUD Act لعام 2018 الحكومة الأمريكية الوصول إلى بيانات مُخزَّنة على خوادم شركات أمريكية، بغضّ النظر عن موقعها الجغرافي. قدرة الإنهاء الأحادي: يمكن لـAWS وAzure وGCP تعليق حساب خلال ساعات دون إشعار كافٍ. سلطة التسعير: رسوم egress والالتزامات التعاقدية — بمجرد التبعية، لا سلطة تفاوضية للمستخدم.

> ◆ السحابة كإقليم مُستأجَر بشرط إنهاء أحادي
>
> تنطبق استعارة المستأجر تمامًا. المؤسسة التي تُهاجر بنيتها التحتية بالكامل إلى AWS تستأجر إقليمًا رقميًا أجنبيًا. هذه ليست سيادة — إنها هشاشة رقمية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · نقاط الضعف الثلاث الملموسة

قانونية · اقتصادية · تشغيلية

◆ الضعف 1 — قانوني: CLOUD ACT وتجاوز الحدود

[NDT] CLOUD Act: قانون أمريكي صادر عام 2018 يُخوّل السلطات الأمريكية الوصول إلى بيانات محفوظة خارج الأراضي الأمريكية من قِبل شركات أمريكية.

يُخوّل قانون CLOUD Act (2018) السلطات الأمريكية الوصول إلى بيانات تتحكّم بها شركات خاضعة للقانون الأمريكي، بغضّ النظر عن موقع التخزين المادي. هذا التجاوز للحدود يتعارض مباشرة مع اللائحة الأوروبية العامة لحماية البيانات (GDPR).

◆ الضعف 2 — اقتصادي: القفل كأسر

وثّقت «تشريح التيه» آليات القفل التقني. النتيجة الاقتصادية موثّقة في «الأرض الرقمية»: تكتشف المؤسسات التي هاجرت للسحابة، بعد 18 إلى 36 شهرًا، أن تكاليفها ازدادت. رسوم egress هي الآلية الاقتصادية التي تجعل القفل دائمًا. يدخل المرء السحابة مجانًا. يخرج مدفوع الثمن.

◆ الضعف 3 — تشغيلي: الاعتماد على طرف ثالث لوظائف حرجة

في يوليو 2021، أدّى عطل Akamai إلى تعطيل مواقع حكومات وبنوك مركزية متزامنًا. في ديسمبر 2021، أدّى عطل AWS us-east-1 إلى شلّ عشرات الخدمات الحرجة لساعات. هذه ليست حوادث — إنها البرهان البنيوي على أن تركيز البنية التحتية لدى عدد قليل من المُورِّدين يخلق نقاط فشل نُظُمية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · إعادة بناء السيادة

ثلاثة شروط ضرورية — لا يكفي أيّ منها وحده

السيادة الرقمية لا تُقرَّر مرسومًا. تُبنى — عبر استثمارات بشرية وتقنية وسياسية تتشابك وتتعاضد. ثلاثة شروط ضرورية. كل شرط منها غير كافٍ بدون الآخرَين.

◆ الشرط 1 — المهندسون العارفون

ترتكز السيادة الرقمية على جسد مهني قادر على بناء وتشغيل وصيانة بنية تحتية مستقلّة عن شركات الحوسبة الكبرى. هذا الجسد المهني هو مهندس SRE على البير ميتال، ومدير الأنظمة، ومهندس الشبكات الموثَّق في «الدولة والجسد المهني الخفي». دون هذا الجسد المهني، تبقى أي سياسة سيادة اسمية.

◆ الشرط 2 — الأدوات التي تُتيح

يوجد فاعلون أوروبيون سياديون — OVHcloud، Ecritel، Scaleway، Hetzner. يملكون مراكز بيانات وعروضًا وفرقًا. لا يستطيعون استيعاب الطلب المحتمل لغياب الكوادر المؤهَّلة (الشرط 1) ولغياب سياسة تفضيل (الشرط 3).

◆ الشرط 3 — القرار السياسي

الدولة التي تُنادي بالسيادة الرقمية في خطاباتها وتستضيف بياناتها الخاصة لدى AWS تُمارس أمرًا متناقضًا. القرار السياسي الضروري يشمل: تفضيل أوروبي في المشتريات العامة الرقمية، شهادات إلزامية، تمويل تكوين البنية التحتية، لقب RNCP محمي، تقرير سنوي عن حالة الجسد المهني.

RAI

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · السيادة التدريجية — اقتراح واقعي

لا كل-سحابة ولا كل-بير-ميتال — هندسة السيادة

السيادة الرقمية المطلقة أفقٌ، لا حالة قابلة للتحقّق قريبًا. ما يمكن تحقيقه فورًا هو هندسة سيادة تدريجية — نهج يُميِّز البيانات والأنظمة حسب الحرَجية والحساسية، ويُخصِّص كل فئة للبنية التحتية التي تضمن مستوى التحكّم المناسب.

◆ هندسة السيادة التدريجية

المستوى 1 — بنية تحتية حرجة: بيانات صحية، قضائية، ضريبية، أنظمة دفاع. على بنية تحتية مادية سيادية، في فرنسا أو الاتحاد الأوروبي، خاضعة للقانون الفرنسي والأوروبي فقط. صفر سحابة عابرة للحدود.

المستوى 2 — بنية تحتية حساسة: بيانات شخصية للمواطنين، أنظمة إدارية. على سحابة سيادية أوروبية (SecNumCloud، الألماني C5).

المستوى 3 — بنية تحتية غير حرجة: مواقع عامة، أدوات إنتاجية. سحابة حرّة بشروط قابلية نقل حقيقية وسقف لرسوم egress. إنذار Opération Dindon هو بالضبط هذا الطلب.

◆ نصيحة — السيادة خيار، لا سجن

لا تُدافع هذه الدراسة عن الانغلاق. تُدافع عن القدرة على الفتح والإغلاق بإرادة حرّة. الدولة السيّدة يمكنها اختيار العمل مع شركاء أجانب — لأن لديها الكفاءات للاستغناء عنهم إن لزم الأمر. خيار الخروج هذا يُعرِّف السيادة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

القسم 7 · الأطروحة المُكثَّفة

من بودان إلى Kubernetes — الحقيقة ذاتها

أنتجت مُدوّنة Opération Dindon أكثر من عشرين دراسة بنيوية. عند إعادة قراءتها في ضوء هذه الأطروحة التأسيسية، يُدرَك أنها تقول جميعًا الشيء نفسه — من زوايا مختلفة، ببيانات مختلفة، لجماهير مختلفة.

> **◆ ما قالته كل دراسة في المُدوّنة عن هذه الأطروحة**
>
> *تشريح التيه* ← كيف يُفقَد إتقان البير ميتال عبر الأسر المعرفي. *الحديد الرقمي* ← أن ركيزة البير ميتال تبدأ في مناجم الرقاقات ومصاهرها. *الأرض الرقمية* ← أن جغرافيا مراكز البيانات مسألة سيادة إقليمية. *الأزمة التضخّمية-اللغوية* ← أن السيادة تُفقَد أولًا في الكلمات قبل أن تُفقَد في الكفاءات. *الدولة والجسد المهني الخفي* ← أن الدولة لا تحمي الجسد المهني الذي هو شرط سيادتها. *الحلقة التضخّمية-اللغوية* ← كيف يُدمِّر السوق هذا الجسد المهني دون أن يقرّر أحد ذلك. *المُعلِّم والمعدن* ← أن نقل المعرفة هو الآلية الوحيدة التي تُبقي هذا الجسد المهني حيًّا. *أساس الحديد* ← أن إعادة البناء تبدأ قبل المدرسة الثانوية، في الصفوف والورش.

◆◆◆

الإنسان سيّد حين يستطيع التصرّف في المادة.
السحابة الخالصة عابرة الحدود تنتزع هذه القدرة.
البير ميتال يُعيدها.
كل شيء آخر نتيجة.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

النسخة العربية · OPÉRATION DINDON

الجزء الثاني

آليّات القفل

17 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

الأزمة التضخّمية-اللغوية

حين تفقد الكلمات وزنها

◆ سياق الدراسة

تُقدّم هذه الدراسة مصطلحًا جديدًا — «إنفراشيونال» (Infrational) — لتسمية ظاهرة موثّقة لكنها بلا اسم. تمامًا كما يُذيب التضخّم النقدي قيمة العملة، يُذيب تضخّم الكلمات التقنية قيمة المفاهيم. حين يمكن لكلمة «البنية التحتية» أن تعني آلة افتراضية VM أنشأها Terraform، وحين يمكن لكلمة «DevOps» أن تعني وظيفة في منتصف الطريق بين مهنتين مختلفتين، تتوقف الكلمات عن حماية الحقائق التي كانت تُسمّيها. وحين تتنازل الكلمات، تتبعها الكفاءات.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

1

القسم 1 · المصطلح الجديد «إنفراشيونال» — لماذا كانت هذه الكلمة ضرورية

الاشتقاق · فقدان المعنى · العواقب

◆ لماذا يبرَّر هذا المصطلح الجديد

لا يُبرَّر المصطلح الجديد إلا إذا سمّى شيئًا لم يكن له اسم بعد. «إنفراشيونال» مُبرَّر: فهو يسمّي ظاهرة دقيقة — التراجع التدريجي في قيمة الكلمات التقنية بسبب الاستخدام المفرط، حتى تتوقف تلك الكلمات عن حماية الحقائق التي كانت تُسمّيها.

◆ الاشتقاق كنقطة انطلاق

«إنفرا» من اللاتينية — تعني «تحت». و«ستركتشر» — الأساس، ما يحمل كل شيء آخر. البنية التحتية هي الطبقة السفلى، المادية، الملموسة، التي تُشرط وجود كل طبقة فوقها. لا يمكن أن تكون كودًا برمجيًا. لكنها تبقى معدنًا وكابلًا وكهرباءً.

◆ لماذا يُعدّ فقدان المعنى مشكلة تشغيلية

حين تفقد كلمة «البنية التحتية» بُعدها المادي، فإن المهندسين لا يتعلمون التفكير بالطبقات المادية. وحين يقع العطل الحقيقي، لا يعرف أحد أين يبحث.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الحالة الأولى — البنية التحتية كَكود

المعدن لم يكن يومًا كودًا

◆ «البنية التحتية كَكود»

المشكلة ليست في نيّة إدارة الإعدادات بصرامة الكود. المشكلة في الكلمة. كلمة «البنية التحتية» لا تشير إلى الخوادم المادية والرفوف والكابلات والتبريد — بل إلى معاملات في وحدة تحكم شركة حوسبة كبرى.

◆ التشبيه الذي يكشف العبثية

«المطار كَكود». «الطريق السريع كَكود». لن يجرؤ أحد على تسمية خرسانة المدارج «كودًا». ومع ذلك هذا بالضبط ما تُطبّعه «البنية التحتية كَكود».

◆ ما كان ينبغي تسميته

«الإعدادات كَكود» — دقيقة وبلا لبس. لم تُختَر، لأن «البنية التحتية كَكود» تمنح وهم أن إتقان Terraform يعني إتقان البنية التحتية.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

التخفيف عبر اللاحقة

◆ وُلِد DevOps من ملاحظة حقيقية ونيّة مشروعة

في عام 2009، لاحظ باتريك ديبوا ومعاصروه جدارًا بنيويًا بين فرق التطوير — التي تُسلّم الكود — وفرق العمليات — التي تُصان الأنظمة. أنتج هذا الجدار دورات نشر بطيئة، وأعطالًا متكررة في الإنتاج، وغياب مسؤولية مشتركة عن توفّر النظام. كان DevOps فلسفة لهدم هذا الجدار عبر الثقافة والممارسات والأدوات. كانت النيّة سليمة. لكن فلسفة سليمة باسم رديء تُنتج آثارًا رديئة على نطاق واسع. دمجت كلمة «DevOps» مهنتين مختلفتين تحت كلمة واحدة — وفتح هذا الاختيار اللغوي الباب أمام بالضبط ما كان يسعى إلى منعه.

◆ خطر كلمة «DevOps» — حتى بنيّة حسنة

المطوّر ومهندس الأنظمة لديهما كفاءات مختلفة جذريًا، مُكتسبة عبر مسارات مختلفة، ومُمارَسة في سياقات مختلفة. تعاونهما ذو قيمة. دمجهما تحت لقب واحد لا يخلق ملفًا أكثر اكتمالًا — بل ملفًا أكثر ضبابية. قد يكون «مهندس DevOps» بارعًا في CI/CD لكن لا يعرف شيئًا عن إدارة حادثة شبكية في الثالثة صباحًا. دمج الأسماء لم يدمج الكفاءات. بل خفّف معايير التقييم لكليهما.

◆ انتشار XXXOps — تضخّم بلا رادع

تبع DevOps: FinOps، وSecOps، وMLOps، وDataOps، وGitOps، وCloudOps، وPlatformOps. كل لاحقة «Ops» جديدة تَعِد بنفس الشيء: دمج عالمين كانا يعملان في عزلة. كل لاحقة جديدة تُخفّف معنى كلمة «عمليات» أكثر فأكثر. حين يُسمّى كل شيء «Ops»، تتوقف الكلمة عن تسمية أي شيء دقيق.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · العواقب — ما أنتجه تضخم الكلمات

ثلاث نتائج ملموسة وقابلة للقياس

◆ العاقبة 1 — جيل بلا طبقة مادية

آلاف المهندسين المُكوَّنين منذ 2015 تعلموا «تخصيص البنية التحتية» دون أن يلمسوا يومًا خادمًا ماديًا، أو يوصلوا مِفتاح تحويل، أو يشخّصوا عطلًا شبكيًا على بنية مادية خام (بير ميتال). هذه الكفاءات حقيقية ومفيدة. لكنها تتوقف عند طبقة API. تحت طبقة API توجد بنية تحتية مادية لم يُعلّمهم أحد بوجودها.

◆ العاقبة 2 — ميزانيات سحابية تنفجر دون أن يفهم أحد السبب

تكتشف المؤسسات التي هاجرت «إلى السحابة لتحقيق وفورات الحجم» عادةً، بعد 18 إلى 36 شهرًا من الهجرة، أن تكاليف بنيتها التحتية ازدادت بدلًا من أن تنخفض. جزء من هذه الزيادة بنيوي. لكن جزءًا آخر يمكن تجنّبه، وينبع مباشرة من الجهل بالطبقة المادية: تخصيص مفرط، ورسوم خروج بيانات (egress fees) مُتجاهَلة، وبِنى «سحابية أصيلة» تُكرّر أنماط المراكز المحلية دون تحسينها.

◆ العاقبة 3 — سوق يفتقر لمهندسي البنية التحتية الكاملين

يعاني السوق من نقص حادّ في المهندسين القادرين على إتقان البنية التحتية من الطبقة المادية إلى طبقة التطبيق — من الكهرباء إلى الخدمة. لم يختفِ هذا الملف لأن اكتساب الكفاءة أصبح مستحيلًا. اختفى لأن المفردات توقّفت عن تثمينه — والسوق يتبع المفردات.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الاستراتيجية وراء التضخّم

لم يكن التضخّم عرضيًا

◆ من يستفيد من وهم «البنية التحتية ككود»؟

تستفيد AWS وAzure وGCP مباشرة من الاعتقاد بأن إتقان Terraform يعادل إتقان البنية التحتية. إذا اعتقد المهندسون أن البنية التحتية هي كود، فلن يحتاجوا إلى فهم ما يقع تحت الكود. وحدة تحكم AWS التي «تُخصّص البنية التحتية» هي واجهة استئجار، لا أداة إتقان. المفردات تمحو الفرق.

◆ من يستفيد من تخفيف «DEVOPS»؟

تستفيد جهتان من تخفيف المهنة. أصحاب العمل الذين يستبدلون اختصاصيَّين بمُعمَّم واحد أرخص — يُبرِّر لقب «DevOps» دفع أقل مقابل خبرتين مختلفتين تحت راتب واحد. وناشرو الأدوات الذين يبيعون منصّات «DevOps» بادّعاء حلّ ما لا تحلّه إلا الثقافة والكفاءة. أصبحت كلمة «DevOps» سوقًا.

◆ الصلة مع «تشريح التيه»

وثّقت الدراسة الأولى في مُدوّنة Opération Dindon تفكّك كفاءة البنية التحتية والأسر المعرفي من قِبل شركات الحوسبة الكبرى. الأزمة التضخّمية-اللغوية هي الآلية اللغوية التي جعلت هذا التفكّك ممكنًا. لا يمكنك أن تفقد ما لا يمكنك تسميته. سبق تضخّم الكلمات تفكّك الكفاءات واشترطه. هذه ليست مصادفة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المقترح — استعادة السيطرة على الكلمات

ثلاثة إجراءات ملموسة

استعادة السيطرة على الكلمات ليست تمرينًا في الحنين أو النقاء اللغوي. إنها ضرورة تشغيلية. الكلمات التي نستخدمها لوصف مهنتنا تُشكّل الكفاءات التي نُطوّرها، والتوظيفات التي نُجريها، والتكوين الذي نُقدّمه، والبِنى التي نُصمّمها.

◆ الإجراء 1 — التمييز بين الإعدادات والبنية التحتية

سمِّ «الإعدادات كَكود» ما هو وصف تصريحي لإعدادات موارد افتراضية. احتفظ بكلمة «البنية التحتية» لما تُسمّيه فعلًا — الطبقة المادية الملموسة التي تحمل كل شيء آخر.

◆ الإجراء 2 — تسمية الكفاءات بشكل منفصل

ميّز في أوصاف الوظائف، وأطر الكفاءات، وخطط التكوين، بين ما يخصّ التطوير، وهندسة البنية التحتية، والموثوقية. هذه الكفاءات الثلاث يمكن أن تتعايش في فرد واحد — لكن لا يمكن افتراض وجودها بناءً على لقب عام.

◆ الإجراء 3 — التكوين على الطبقة المادية قبل الطبقة المجرّدة

> *[NDT] أساس الحديد (Foundation of Iron): برنامج تكوين تقني مفصّل مدته 26 أسبوعًا يُغطّى في دراسة منفصلة من هذا المجلّد.*

يُبنى «أساس الحديد» — 26 أسبوعًا من الكهرباء إلى الشبكات — على هذا المبدأ: لا يمكنك إتقان التجريد إن لم تفهم ما يُجرِّده.

◆◆◆

لنستعيد السيطرة على الكلمات قبل أن نحاول استعادة السيطرة على بنياتنا التحتية. الاثنان مترابطان. بهذا الترتيب.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الحلقة التضخّمية-اللغوية

كيف يُنتج DevOps الندرة التي تُبرِّر تجاوزاته الخاصة

◆ سياق الدراسة

تُوثِّق هذه الدراسة حلقة نُظُمية لم تُسمَّ بعد بهذا الاسم: DevOps، بتخفيفه لكفاءات البنية المادية الخام (بير ميتال)، يخلق ندرة في الملفات المهنية تُفجِّر رواتب التوظيف، مما يُنتج ضغطًا على الأجور يدفع كبار السن للمغادرة، مما يُعمِّق الندرة، مما يُعيد رفع الرواتب — وهكذا دواليك. الضحية المباشرة هي المهندس الأول في منصبه. الضحية البنيوية هي السيادة الرقمية. المستفيد غير المباشر هو شركة الحوسبة الكبرى.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · الحلقة — تشريح نظام يُغلق نفسه بنفسه

ست خطوات. دورة واحدة. لا أحد يُمسك بعجلة القيادة

الحلقة التضخّمية-اللغوية ليست نتيجة نيّة خبيثة. إنها نتيجة سلسلة من القرارات العقلانية محليًا التي تُنتج، مجتمعةً، نظامًا غير عقلاني. كل فاعل يتصرف وفق مصالحه. النتيجة الجماعية دوّامة لا يوجّهها أحد.

◆ الخطوات الست

الخطوة 1 — DevOps يُخفّف كفاءات البير ميتال: موثّق في «الأزمة التضخّمية-اللغوية». الخطوة 2 — تستقرّ ندرة الملفات المهنية على البير ميتال: موثّق في «الدولة والجسد المهني الخفي». السوق يفتقر بشدة لمهندسين قادرين على إتقان الطبقة المادية. الخطوة 3 — تنفجر رواتب التوظيف: الشركات التي تحتاج مهندس SRE حقيقيًا على البير ميتال تتنافس على مجموعة مُصغَّرة، فتُزايد على رواتب الدخول. الخطوة 4 — يُخلَق ضغط الأجور: بينما يرتفع السوق الخارجي 8 إلى 12% سنويًا، تركد الزيادات الداخلية عند 2 إلى 4%. الخطوة 5 — يُغادر كبير السن أو يذعن: بعد ملاحظة الضغط، أمام المهندس الأول ثلاثة خيارات — قبول الظلم والانسحاب، أو طلب زيادة (غالبًا تُرفض أو تُمنح رمزيًا)، أو المغادرة. معظمهم يغادر. الخطوة 6 — تتعمّق الندرة: مغادرة كبير السن تُفاقم الندرة. تُوظِّف الشركة بديله بسعر السوق — أغلى مما كانت ستدفعه له مقابل زيادة راتب. تخسر المعرفة الضمنية، وتدفع أكثر لتعويضها، وتُعيد الدورة الكرّة.

RATIO

2

القسم 2 · ضغط الأجور — الآلية الموثقة

حين يتجاوز الموظف الجديد كبير السن في منصبه

◆ عتبات الإنذار — أرقام موثّقة

أقل من 10% فرق بين راتب موظف جديد وراتب موظف بنفس الوظيفة منذ 3 سنوات: إشارة خطر. أقل من 5%: خطر احتفاظ نشط. فرق سلبي — الموظف الجديد يكسب أكثر من كبير السن: هروب فوري لأفضل الأداء. تكلفة مغادرة موظف رئيسي تُمثِّل 50 إلى 150% من راتبه السنوي في تكاليف الاستبدال.

◆ الآلية في البنية التحتية للبير ميتال

في فرنسا عام 2026، يكسب مهندس SRE مؤكَّد 67,500 يورو في المتوسط مقابل 43,500 يورو لمهندس DevOps. الفارق البالغ 24,000 يورو يعكس ندرة كفاءة البير ميتال. لكن هذا الفارق لا يفيد كبير السن في منصبه — بل يفيد الموظف الجديد في السوق الخارجي.

◆ نصيحة — هذا ليس خطأً في الموارد البشرية. إنه بنية

ضغط الأجور ليس نتيجة إهمال فرق الموارد البشرية. إنه النتيجة البنيوية لغياب سياسة أجور ديناميكية في سوق تحت توتر شديد.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

العنف الرمزي للزيادة الهزيلة

◆ المراجعة — لحظة الحقيقة سيّئة الإدارة

تستغرق المراجعة نفسها 45 دقيقة. المدير حسن النيّة. الملاحظات إيجابية. «أنت تقوم بعمل استثنائي، لا غنى عنك للفريق». ثم تأتي الزيادة: 50 يورو إجمالي شهريًا. 600 يورو سنويًا. زيادة 1.1% لمهندس نما سوقه الخارجي 10%. التنافر بين الخطاب المُثمِّن والزيادة الهزيلة من أكثر أشكال إحباط الهمّة توثيقًا.

◆ الحساب الذي يُجريه المهندس في رأسه

الراتب الحالي: 62,000 يورو. سعر السوق: 72,000 إلى 75,000 يورو. زيادته: 700 يورو إجمالي سنويًا. الضغط: 10,000 إلى 13,000 يورو. لسدّه بزيادات 1.1% سنويًا، سيحتاج 12 إلى 15 سنة. أو 3 أشهر فجوة. الحساب بديهي. القرار مُتَّخذ.

◆ ما تخسره المؤسسة — الحساب الذي لا تُجريه

تكلفة استبدال هذا المهندس: 50 إلى 150% من راتبه السنوي، أي 31,000 إلى 93,000 يورو. تكلفة توظيف بديله بسعر السوق: 72,000 إلى 75,000 يورو. اختيار عدم إعادة التقييم قرارٌ يُكلِّف 100,000 يورو لتوفير 10,000 يورو.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · الفجوة الطوعية — الاستراتيجية العقلانية للعبثي

المغادرة للعودة بسعر السوق

◆ آلية الفجوة

يستقيل المهندس. يأخذ 2 إلى 4 أشهر فجوة. ثم يتقدّم بطلبات — لشركات أخرى أو أحيانًا لنفس صاحب العمل — بسيرة ذاتية «مُحدَّثة» وتوفّر فوري. يُوظَّف بسعر السوق، أي 10,000 إلى 15,000 يورو أكثر من راتبه السابق. استغرقت الفجوة 3 أشهر. استرجع في مفاوضة واحدة ما لم تكن لتمنحه إياه 10 سنوات من الزيادات السنوية.

◆ لماذا هذا عبثي بنيويًا

يُكافئ النظام المغادرة، لا الولاء. يُكافئ كسر العقد، لا الاستمرارية. يُعاقب الولاء — المهندس الذي يبقى يرى قيمته السوقية ترتفع بينما راتبه راكد.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · من يستفيد من هذه الحلقة؟

الحلقة ليست محايدة — لها مستفيدون

◆ المستفيد 1 — شركات الحوسبة الكبرى

سوق يعاني ندرة في كفاءات البير ميتال هو سوق لا تستطيع فيه المؤسسات بناء بنيتها التحتية السيادية الخاصة — لأنها تفتقر للمهندسين القادرين على تشغيلها. الاعتماد على سحابة شركات الحوسبة الكبرى يتناسب طرديًا مع ندرة الكفاءات المحلية.

◆ المستفيد 2 — وكالات التوظيف

معدّل الدوران المرتفع في الملفات المهنية للبنية التحتية مكسب غير متوقّع لوكالات التوظيف التقنية المتخصّصة. وكالة تُنسِّب مهندس SRE أول تتلقّى 15 إلى 25% من الراتب السنوي.

◆ الضحية 1 والضحية 2

المهندس في منصبه هو الضحية الأولى — راتبه راكد بينما سوقه يتقدّم. الفاعلون السياديون الأوروبيون (OVHcloud، Ecritel، Scaleway) هم ضحايا بقدر عملائهم — يتنافسون على مجموعة مُصغَّرة برواتب متضخّمة، ويخسرون الملفات لصالح شركات حوسبة كبرى أقوى ماليًا.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · كسر الحلقة — ست روافع

التصحيح بنيويّ أو لا يكون

كسر الحلقة التضخّمية-اللغوية يتطلّب تدخّلات متزامنة على مستويات متعدّدة. لا تدخّل معزول كافٍ.

◆ الرافعة 1 — مراجعة أجور سنوية استباقية على معيار السوق

استبدال المراجعة القائمة على الميزانية الداخلية بمراجعة قائمة على معيار مرجعي سنوي للسوق. إذا نما السوق 8%، يجب أن تُتابعه الزيادة الداخلية على الأقل.

◆ الرافعة 2 — مكافأة احتفاظ للملفات النادرة

للملفات تحت توتر شديد — SRE على البير ميتال، مدير أنظمة أول، مهندس بنية تحتية — إدخال مكافأة احتفاظ سنوية أو نصف سنوية، مشروطة بالبقاء.

◆ الرافعة 3 — إزالة استمارة التقييم الذاتي للملفات التقنية

استبدالها بمراجعة للحوادث المُدارة والأنظمة المصانة والمعرفة المنقولة — مقاييس تتوافق مع واقع عمل مهندس البنية التحتية.

◆ الرافعة 4 — تسمية وقياس الضغط

حساب النسبة سنويًا بين رواتب الموظفين الحاليين ورواتب التوظيف لنفس الوظيفة. نشر هذه النسبة داخليًا. تحديد عتبة فرق دنيا.

◆ الرافعتان 5 و6 — التكوين والسياسة العامة

[NDT] France Travail: الهيئة العمومية الفرنسية المكلَّفة بالتشغيل، ومعادلة لمكتب العمل الوطني.

الرافعة 5 — تقليل الندرة من المصدر عبر «أساس الحديد» في برامج BTS، واتفاقية France Travail ، ولقب RNCP المحمي. الرافعة 6 — تحديث الاتفاقيات الجماعية لقطاع الرقمنة لدمج معاملات الندرة الخاصة بكفاءات البير ميتال.

◆◆◆

توفير 10,000 يورو في الزيادات لخسارة 100,000 يورو في تكاليف الاستبدال. الحلقة التضخّمية-اللغوية آلة لتدمير القيمة لا يوجّهها أحد. حان وقت تسميتها — وكسرها.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة تركيبية · Opération Dindon · يونيو 2026

التشريح الشامل للبتر

الآلية الكاملة · حلول لكل مرحلة — بتر الجسد المهني وبتر النساء من الجسد المهني

◆ بُعدان — مُدوّنة واحدة

تُخطّط هذه الدراسة التركيبية ظاهرتين متمايزتين ومترابطتين. بتر الجسد المهني للبنية التحتية: يفقد الجسد المهني تدريجيًا مفرداته وتكوينه ومرئيّته وحمايته وسلطته ومعرفته — يمسّ كل الأعضاء. بتر النساء من الجسد المهني: في كل مرحلة عامة، تختبر النساء آلية إقصاء إضافية. وقبل أي مرحلة عامة، توجد مرحلة 1- لا توجد إلا لهنّ — البتر المصدري، في سن الثانية عشرة، قبل أن تُتاح لهنّ حتى فرصة دخول الجسد المهني.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

11 مرحلة · بُعدان · سلسلة واحدة

◆ المرحلة -1 — البتر المصدري (نساء فقط)

في سن الثانية عشرة، وفي الفراغ التربوي، لا تتشكّل الصورة الذهنية. لا ترفض الفتيات الآلات — لم يدعُهنّ أحد. هذه المرحلة لا توجد إلا لهنّ. تسبق كل المراحل الأخرى.

◆ المرحلة 0 — الأسر المعرفي (الجسد المهني العام)

تتبنّى المؤسسة مفردات ومقاييس شركات الحوسبة الكبرى. تصبح البنية التحتية تكلفة، لا ركيزة. يبدأ الفقدان دون أن يلاحظه أحد.

◆ المراحل 1-3 — بتر المفردات · التكوين · المرئية

«DevOps» يستبدل الألقاب الدقيقة — طبقة النساء: ألقاب غامضة بلا باب دخول مرئي. أموال CPF تذهب لشهادات السحابة — طبقة النساء: تكوين السحابة يُكرّس شبكات ذكورية قائمة. يصبح الجسد المهني غير مرئي — طبقة النساء: غياب مزدوج.

◆ المراحل 4-9 — الحماية · السلطة · المعرفة · الإقصاء · السيادة

اتفاقية جماعية خاطئة. يفقد SRE الأول الكلمة الأخيرة. تُغادر المعرفة الضمنية مع كبار السن. يُغلق الجسد المهني على نفسه. يستقرّ الاعتماد على شركات الحوسبة الكبرى عابرة الحدود بنيويًا. في كل مرحلة: طبقة إقصاء إضافية للنساء.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

جدول التركيب — المراحل -1 إلى 9

لكل مرحلة: الآلية · الإشارة · الدراسة المصدر · التدخّل

المرحلة	الآليّة والإشارة	الدراسة المصدر	التدخّل المقترح
-1 ♀	فراغ تربوي سن 12. لا تواصل مع الآلات.	«إزالة البتر من المصدر» · «الجسد الذي يصنع»	**Arduino** + ليزر + **CNC** في المدرسة. صندوق أساتذة مُشترَك.
0	أسر معرفي. البنية التحتية تصبح «تكلفة».	«تشريح التيه» · «لا سيادة بلا مادة»	إعادة تقديم مفهوم الركيزة المادية.
1 ♀+	«**DevOps**» يستبدل الألقاب الدقيقة.	«التذكرة والموهبة» · «الأزمة التضخّمية-اللغوية»	تسمية **SysOps/NetOps/OpInfra**.
2 ♀+	**CPF** → شهادات سحابية. البير ميتال يختفي.	«**CPF** المُساء استخدامه» · «أساس الحديد»	شهادات محايدة (**LFCS، CKA**).
3 ♀+	الجسد المهني غير مرئي. لا خط بنية تحتية في التقرير السنوي.	«اقتصاد الصمت» · «صمت القاعات»	زيّ الجسد المهني — **5** مستويات، **5** إشارات.
4 ♀+	اتفاقية جماعية لصاحب العمل تتجاهل خصوصيات البنية التحتية.	«الحرفيون الرقميون» · «جهاز النداء والجسد»	**Syntec** مرن. بند أولوية قطاعية.
5 ♀+	يفقد **SRE** الأول الكلمة الأخيرة.	«الأولوية التقنية» · «الحلقة التضخّمية-اللغوية»	بند الأولوية التقنية في العقد.
6 ♀+	تُغادر المعرفة الضمنية مع كبار السن.	«رحيل آخر من يعرف» · «المعلّم والمعدن»	توجيه مُهيكَل. دليل تشغيل إلزامي.
7 ♀	يُغلق الجسد المهني على نفسه. **10%** نساء في الجسد المهني.	«البتر الخفي» · «الخروج اللطيف»	تسمية واضحة → عروض قابلة للقراءة.
8 ♀	الانعطاف في سن **12**. لا صورة ذهنية.	«إزالة البتر من المصدر» · «الجسد الذي يصنع»	**56** ساعة على **7** سنوات. ميزانية **885** يورو.
9	اعتماد على شركات الحوسبة الكبرى. **CLOUD Act**.	«الأرض الرقمية» · «لا سيادة بلا مادة»	إنذار **8** سبتمبر **2026**. **Refurbished Grade A**.

♀+ = طبقة إقصاء إضافية للنساء في هذه المرحلة.

RATIO

المستويات الثلاثة للتدخّل

غدًا · قرار داخلي · مؤسسي

◆ المستوى 1 — غدًا · ميزانية صفر · تصريح صفر

قابل للتطبيق من أي أستاذ أو مهندس أو مدير غدًا، دون استئذان أحد. المرحلة -1/8: «يوم المراقبة» — يأخذ SRE أول مجموعة طلاب ليوم في مركز بيانات. التكلفة: صفر. المرحلة 1: إعادة كتابة وصف وظيفي بـ«SysOps L3» بدل «DevOps». المرحلة 6: توجيه مُهيكَل بصفحة واحدة بين كبير وصغير.

◆ المستوى 2 — قرار داخلي · أسابيع إلى أشهر

المرحلة 1: تبنّي تسمية SysOps/NetOps/OpInfra كشبكة تصنيف داخلية. المرحلة 2: إعادة توجيه 30% من ميزانية CPF لشهادات محايدة. المرحلة 3: نشر زيّ الجسد المهني — 5 مستويات. ميزانية: 500-700 يورو لكل SRE أول.

◆ المستوى 3 — مؤسسي · أشهر إلى سنوات

المرحلة 4: Syntec مرن — توسيع نطاق Syntec ليشمل أدوار البنية التحتية بغضّ النظر عن القطاع المُوظِّف. المرحلة 9: التزامات قابلة للإنهاء، رسوم egress معقولة، قابلية نقل حقيقية.

RATIO

دليل القراءة السريع

إذا لاحظت X في مؤسستك · اقرأ Y

تلاحظ...	اقرأ...
كل مهندسي البنية التحتية لديك يُسمَّون «DevOps» ولا يمكنك التمييز	«التذكرة والموهبة» · «الأزمة التضخيمية-اللغوية»
خطة تكوينك 100% شهادات AWS وصفر عتاد	«CPF المُساء استخدامه» · «أساس الحديد»
بنيتك التحتية تعمل لكن لا أحد يعرف مساهمتها	«اقتصاد الصمت» · «صمت القاعات»
الإدارة تتخذ قرارات تقنية دون سؤال SRE الأول	«الأولوية التقنية» · «الدَّين الخفي»
يغادر كبير السن ولا أحد يعرف ما كان يعرفه	«رحيل آخر من يعرف» · «المعلَم والمعدن»
لا نساء تقريبًا في فريق البنية التحتية ولا تعرف السبب	«البتر الخفي» · «إزالة البتر من المصدر»
تدفع رسوم egress باهظة ولا تستطيع الهجرة	«الأرض الرقمية» · «لا سيادة بلا مادة»

RATIO

بتران · جسد مهني واحد يجب إعادة بنائه

بتر النساء من الجسد المهني ليس مشكلة تنوّع — إنه مشكلة جسد مهني. الجسد المهني المبتور من نصف عدد سكانه المحتمل جسد مهني ضعيف. ينقل معرفته أضعف. يُبدع أقل. السؤال ليس أخلاقيًا — إنه بنيوي.

> **◆ ما يُميِّز بتر النساء عن البتر العام**
>
> يمسّ البتر العام كل الأعضاء — يُذيب المفردات والتكوين والمرئية والحماية والسلطة لكل مهندس، رجلًا كان أو امرأة. تختبر النساء هذا البتر العام زائد آلية إقصاء إضافية في كل مرحلة: في المرحلة 1 يستطيع الرجال فكّ رموز الألقاب عبر شبكات غير رسمية، والنساء أقل حضورًا فيها إحصائيًا. في المرحلة 3، جسد مهني غير مرئي + حضور غير مرئي = غياب مزدوج. وقبل المرحلة 0، توجد المرحلة 1- — التي لا توجد إلا للنساء: الانعطاف في سن 12، حين لا يدعوهنّ أحد صراحةً لمواجهة الآلة.

◆ تدخّلات خاصة بالنساء — خريطة تركيبية

المرحلة 1- (سن 12): «مؤسسة مكافحة البتر» — لحظة الانفراد بالآلة. الدعوة الصريحة: «أريدك أنتِ أن تجرّبي هذا — لا هو بدلًا منكِ، أنتِ». المرحلة 1 (باب مقروء): تسمية واضحة → عروض بمعايير موضوعية. المرحلة 3 (المرئية): خيارات أنثوية لزيّ الجسد المهني. المرحلة 6 (النقل): رُتب مؤنَّثة في «الحرفيين الرقميين» (مُقترَح): متدرِّبة، رفيقة، مُعلِّمة.

RATIO

التركيب النهائي

ما تقوله المُدوّنة في صفحة واحدة

◆ ما سمّته المُدوّنة

إنفراشيونال: تدهور قيمة الكلمات التقنية عبر تضخّم مفردات DevOps. الحلقة التضخّمية-اللغوية: دورة ذاتية الاستدامة من 6 خطوات تُنتج فقدانًا تدريجيًا لكفاءات البير ميتال. الأولوية التقنية: الحقّ التأسيسي لـSRE الأول بالكلمة الأخيرة على القرارات التقنية. إزالة البتر من المصدر: تدخّل في المدرسة، قبل حدوث الانعطاف. صندوق الأساتذة المُشترَك: 20 أستاذًا × 10 يورو/شهر = 2,400 يورو/سنة.

◆ الصيغ التي تُلخّص المُدوّنة

«المعدن يسبق الكود.» «لا سيادة بلا مادة.» «الفتاة ذات الـ12 عامًا التي تُشغِّل مصباح LED هي مهندسة SRE على البير ميتال لعام 2035.» «SRE الأول ليس معصومًا. لكنه الوحيد الذي يقيس ما يقرِّره.» «السيادة التقنية لا تبدأ في مركز بيانات. تبدأ في صفّ من الصف السابع.»

للبتر آلية. لهذه الآلية مراحل. لكل مرحلة تدخّل. كل تدخّل متاح. بعضها من الغد. بلا إذن. بلا ميزانية. بلا انتظار.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · يونيو 2026

تشريح التيه

تشخيص وإصلاح — من تفكّك الحدود الصلبة إلى أساس تربوي

◆ تصدير — طلب قراءة

تطلب هذه الوثيقة أن تُقرأ بالعقل، لا بالعاطفة. إنها ليست إدانة لمهنة ولا هجومًا شخصيًا على أي ممارس لدور هجين بين التطوير والعمليات. إنها تشخيص بنيوي: تحليل آليات — سلوكية واقتصادية ومعرفية — ساهمت في تفكيك الضمانات التقنية التاريخية، دون إصدار حكم على القيمة المهنية أو الإنسانية لمن يمارسون هذه الأدوار اليوم.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · السياق التاريخي

حدود Ops/Dev القديمة

قبل انتشار السحابة العامة، كانت الحدود بين فرق العمليات (مديرو الأنظمة، وما نُسمّيه اليوم SRE) وفرق التطوير واضحة. لم تكن هذه الحدود اعتباطية: ارتكزت على كفاءة مادية حقيقية. كان فريق Ops يعرف حدود العتاد المادي لمركز البيانات — الطاقة المتاحة لكل رفّ، والسعة الحرارية — ويرفض، بأسباب، أي طلب يُهدّد تلك الحدود.

◆ ما كانت تضمنه هذه الحدود

لم تكن حدود Ops/Dev رفاهية سلطة. ضمنت أن لا يُتخَذ قرار تخصيص دون رأي من يفهم الطبقة المادية. كانت تكلفة هذا الضمان البطء. كانت الفائدة الموثوقية.

◆ نصيحة — ملاحظة منهجية

الاعتراف بالعيوب في كلا جانبَي حدود تاريخية لا يُضعِف التشخيص التالي. يجعله أكثر صدقًا.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · التفكّك

كتخفيف لا كجسر DevOps

وُلدت فلسفة DevOps من نيّة سليمة: جمع مهنتين تتواصلان بشكل سيّئ، وتقليل وقت الإنتاج. جعل انتشار السحابة العامة ممكنًا خلق النموذج الهجين — دون أن يرث ذلك النموذج الكفاءة المادية العميقة التي بررت تاريخيًا الحدود الصلبة. النتيجة ليست جسرًا بين مهنتين كاملتين. إنها تخفيف لكليهما.

◆ الآلية الدقيقة للتفكك

طالما بقيت الطبقة المادية مرئية، كان لحدّ Ops الصلب مرجع ملموس يعمل عليه. بمجرد أن أصبحت تلك الطبقة مُجرَّدة كليًا خلف وحدة تحكّم، فقد الحدّ الصلب موطئ قدمه.

◆ نصيحة — ما لا يُدَّعى هنا

لا تدّعي هذه الوثيقة أن مهنيّي DevOps اليوم مسؤولون فرديًا عن هذا التفكّك. يعملون ضمن إطار قدّمه لهم السوق.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الآلية السلوكية

الإشباع الفوري وتصميم المنتج

يُنتج أمر مثل نشر بنية تحتية أثرًا فوريًا مرئيًا: يظهر مورد، يُقلع خادم. وُثِّق هذا النمط منذ زمن طويل في علم النفس السلوكي تحت اسم التعزيز الفوري أو المتقطّع.

◆ الأطروحة الدقيقة والمحدودة

تنطبق نفس آلية الإشباع الفوري على تجربة تخصيص السحابة. النقر أو تشغيل أمر ورؤية مورد يظهر فورًا يُنتج شعورًا بالسيطرة غير متناسب مع الجهد الفعلي المبذول.

◆ نصيحة — الصياغة التي أُسقِطت

قارنت نسخة سابقة من هذا التأمل المهنيين المعنيين مباشرة بأشخاص يعانون إدمان مواد. أُزيلت تلك المقارنة، لأنها نقلت النقد من الآلية إلى الشخص.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الآلية الاقتصادية

الشهادات كأسر موثَّق

تُموَّل برامج شهادات الثلاثي الكبير (AWS، Azure، Google Cloud) وتُصمَّم وتُصدَر من قِبل مُقدِّمي السحابة أنفسهم. مهندس يستثمر عدّة أشهر وعدّة مئات من اليوروهات في شهادة AWS لديه، فعليًا، رأس مال مهني مُستثمَر في نظام AWS البيئي.

◆ التسويق عبر المهنة لا المنتج

لم يحتج الثلاثي الكبير للإعلان مباشرة لصانعي القرار التقنيين. استثمر ديناميكية السوق — ظهور مهنة DevOps الهجينة — لهيكلة مسارات شهادات تخلق ولاءً فعليًا للنظام البيئي.

◆ نصيحة — التمييز بين الآلية والنيّة

الادّعاء بأن فاعلًا اقتصاديًا استغلّ ديناميكية سوق لصالحه أطروحة قابلة للتحقّق ومعقولة. الادّعاء بأنه هندس تلك الديناميكية عمدًا لغرض استراتيجي خفي أطروحة نيّة تتطلّب دليلًا محدَّدًا لا تملكه هذه الوثيقة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الآلية المعرفية

الطبقة السادسة للقفل مُطبَّقة على الفرق

يضع نموذج القفل السداسي الطبقات المُقرَّر سابقًا في هذا العمل الطبقة المعرفية كالأعمق والأصعب فكًّا: ليست قفلًا تعاقديًا ولا تقنيًا، بل قفلًا على الأطر المرجعية الذهنية. يُطوِّر فريق مُدرَّب ومُعتمَد ضمن النظام البيئي للثلاثي الكبير، بحكم البناء، إطار حلول افتراضي مُتمركِز حول ذلك النظام.

◆ لماذا هذا ليس تخريبًا

فريق لا يعرف، عبر تدريبه وخبرته المهنية، سوى إطار تقني واحد لا يستطيع، بالتعريف، توليد حلول تلقائيًا في إطار لم يُتقنه أبدًا. هذا ليس مسألة إرادة أو راحة شخصية أو خوف على الوظيفة. إنه حدّ معرفي بنيوي.

◆ النتيجة العملية لهذا التمييز

إن كان القفل معرفيًا لا إراديًا، فالحلّ ليس تغييرًا في الموقف الفردي بل برنامج تكوين يُعيد بناء الإطار المفقود.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الإصلاح — 1/2

البرنامج التربوي لعام 2005

ما يلي ليس اقتراحًا نظريًا غير مُختبَر. إنه استعادة برنامج تكوين مهني حقيقي، أُنجز عام 2005 في مركز تكوين مهني لباحثين عن عمل، على مدى ستة أشهر.

◆ 1 — أساسيات الكهرباء: القدرة، الاستهلاك، KVA

لماذا هذه اللبنة مهمّة: دون فهم ما تعنيه القدرة المتاحة في رفّ، يستحيل فهم لماذا وُجِد حدّ صلب مادي تاريخيًا.

◆ 2 — تحويل الأنظمة العددية (ثنائي، ثماني، عشري، سداسي عشري)

لماذا هذه اللبنة مهمّة: فهم العلاقة بين البِت والبايت والنبضة الكهربائية الفعلية يُعيد ربط التجريد البرمجي بواقعه المادي.

◆ 3 — الجبر البوليني وخرائط كارنو وتصميم الدوائر المنطقية

لماذا هذه اللبنة مهمّة: تصميم دائرة من مواصفات يُعلِّم أن كل منطق حوسبي يرتكز على بوّابات مادية حقيقية.

◆ 4 — الأتمتة المادية — ARDUINO، المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة

لماذا هذه اللبنة مهمّة: جعل برنامج يتفاعل مع مُستشعِر حقيقي يُعيد الحدس بأن كل كود يُطلق في النهاية حدثًا ماديًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

البرنامج التربوي لعام 2005 (تابع)

◆ 5 — الحوسبة الدقيقة: CPU ،RAM، التبريد، اللوحة الأم

لماذا هذه اللبنة مهمّة: تفكيك وتركيب المكوّنات المادية لمحطة أو خادم يُعيد القدرة على تشخيص عطل عتاد حقيقي.

◆ 6 — أنظمة الملفات، صور الأقراص، النسخ والاستعادة الماديّان

لماذا هذه اللبنة مهمّة: فهم ما هو قطاع القرص يُعيد ربط مفهوم «البيانات» بوسيطها المادي الحقيقي.

◆ 7 — أنظمة تشغيل العميل/الخادم، مُنشَرة على بير ميتال

لماذا هذه اللبنة مهمّة: تثبيت وإدارة نظام تشغيل مباشرة على العتاد المادي يُعيد فهمًا كاملًا لدورة حياة الخادم.

◆ 8 — البرمجيات الوسيطة — فهم الطبقة بين نظام التشغيل والتطبيق

لماذا هذه اللبنة مهمّة: تسدّ هذه اللبنة نقطة عمياء شائعة لدى النموذج الهجين الحديث لـDevOps.

◆ 9 — نموذج OSI وأساسيات الشبكات — VLAN، تجزئة، TCP/IP، توجيه

لماذا هذه اللبنة مهمّة: تُتَّخذ معظم قرارات هندسة الشبكة في السحابة العامة اليوم عبر قوائم منسدلة. فهم نموذج OSI عمليًا يُعيد القدرة على تصميم شبكة لا مجرّد إعدادها.

◆ ما أنتجه هذا الأساس قبل عشرين عامًا

لم يُدرِّب هذا البرنامج مختصّين في تجريد السحابة — لم يكن موجودًا بعد. دَرَّب تقنيّين قادرين على فهم بنية تحتية من البداية إلى النهاية.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

القسم 7 · الخاتمة

من التشخيص إلى الرافعة التشغيلية

وُصفت في هذه الوثيقة ثلاث آليات متمايزة: آلية سلوكية حيث يستغلّ تصميم المنتج أثر إشباع فوري موثَّق، وآلية اقتصادية حيث تُنتج الشهادات ولاءً بنيويًا دون نيّة خبيثة مركزية، وآلية معرفية حيث يمنع غياب إطار بديل، بحكم البناء، الاقتراح التلقائي لحلول خارج الثلاثي الكبير.

> ◆ دور النموذج الهجين المُعاد تجهيزه
>
> لا يفقد مهنيّ هجين مُدرَّب على الأساس الموصوف في القسم 6 مهاراته الحالية في DevOps. يُكمّلها بإطار يشمل الآن البير ميتال والشبكات المادية وطبقة العتاد.

> ◆ نصيحة — تذكير منهجي أخير
>
> بُنيت هذه الوثيقة مع الحفاظ على متطلّب ثابت واحد: نقد الآليات وأنظمة الحوافز، لا الأشخاص أبدًا.

◆◆◆

لنستعد إتقان المادة قبل أن نُعيد بناء ثقتنا في التجريد. الاثنان مترابطان. بهذا الترتيب.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة تركيبية · Opération Dindon · يونيو 2026

تشريح التيه الرقمي

خريطة سببية لا تقبل الدحض — من قاعة الدرس إلى مجلس الإدارة

◆ **الأطروحة المركزية**

فقدان السيادة الرقمية ليس حادثًا، ولا قرارًا معزولًا، ولا خطأ حسابيًا. إنه النتيجة المتوقَّعة والقابلة للتوثيق لسلسلة سببية تبدأ في المدرسة الابتدائية وتنتهي عند توقيع مجلس الإدارة لعقد AWS. تُخطِّط هذه الدراسة سبع عُقَد سببية وأربع طبقات قفل وثلاثة أقفال نفسية وخمس نقاط انعطاف.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

سبع عُقَد، وجهة واحدة

التيه الرقمي ليس حدثًا — إنه عملية. له أصل ومراحل وسيطة ونقاط انعطاف ووجهة.

◆ العُقدة 1 — البتر المدرسي + تخريب الموارد البشرية الخوارزمي

sin/cos دون دائرة حقيقية. تُقصي مُرشِّحات ATS الملفات المحايدة. −34% وظائف Linux 2019-2023.

◆ العُقدة 2 — أربعة نواقل دخول

Free Tier، ائتمان الشركات الناشئة 100 ألف دولار، دخول مجاني/خروج مدفوع، SaaS تجاري غير مرئي.

◆ العُقدة 3 — أربع طبقات قفل

تعاقدية (البند §14.12)، برمجية (تعقيد اصطناعي)، SaaS غير مرئي، مادية (TSMC/IME).

◆ العُقدة 4 — التقنين الجيوسياسي

~90% TSMC من الرقاقات المتقدّمة. سيناريو حصار ← طابور سحابي. Refurbished = استقلالية.

◆ العُقدة 5 — ثلاثة أقفال نفسية

مغالطة التكلفة الغارقة (Kahneman 2011)، التبييض السحابي بثلاث طبقات، تحيّز سلطة شركات الاستشارة.

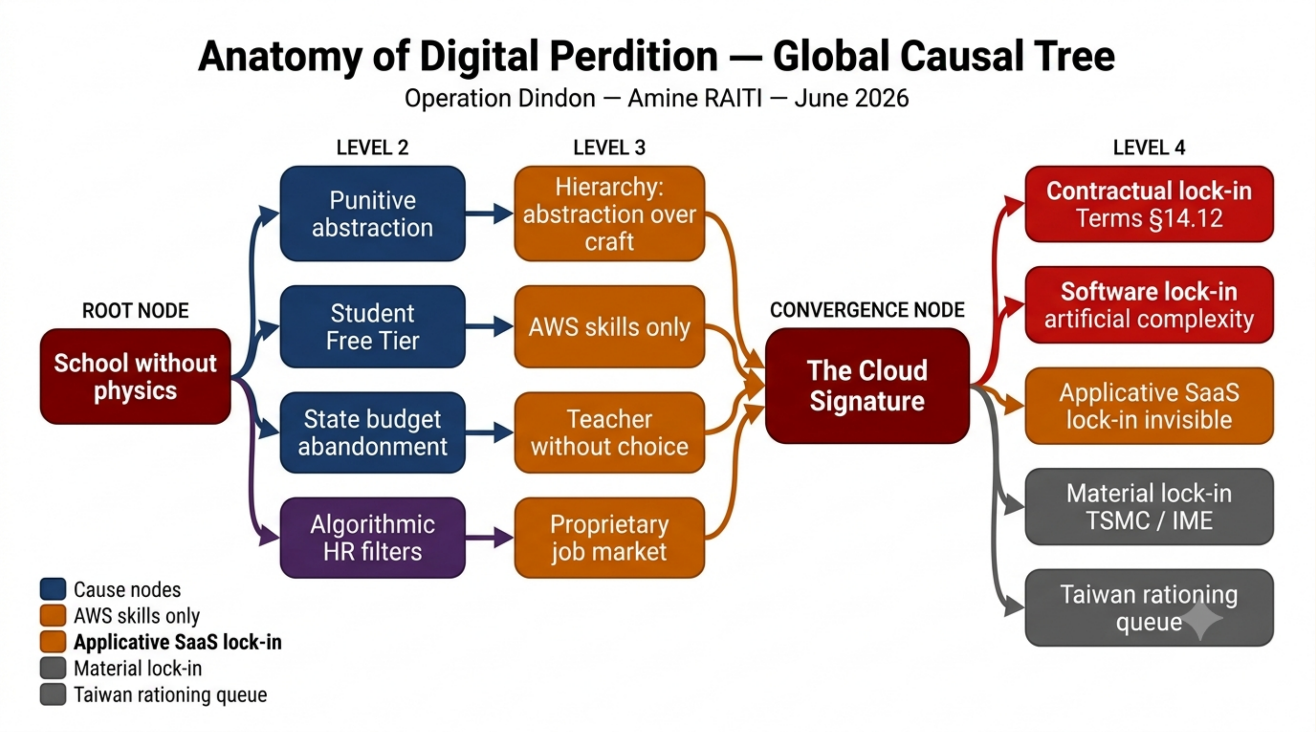
◆ العُقدة 6 — التيه المؤسسي

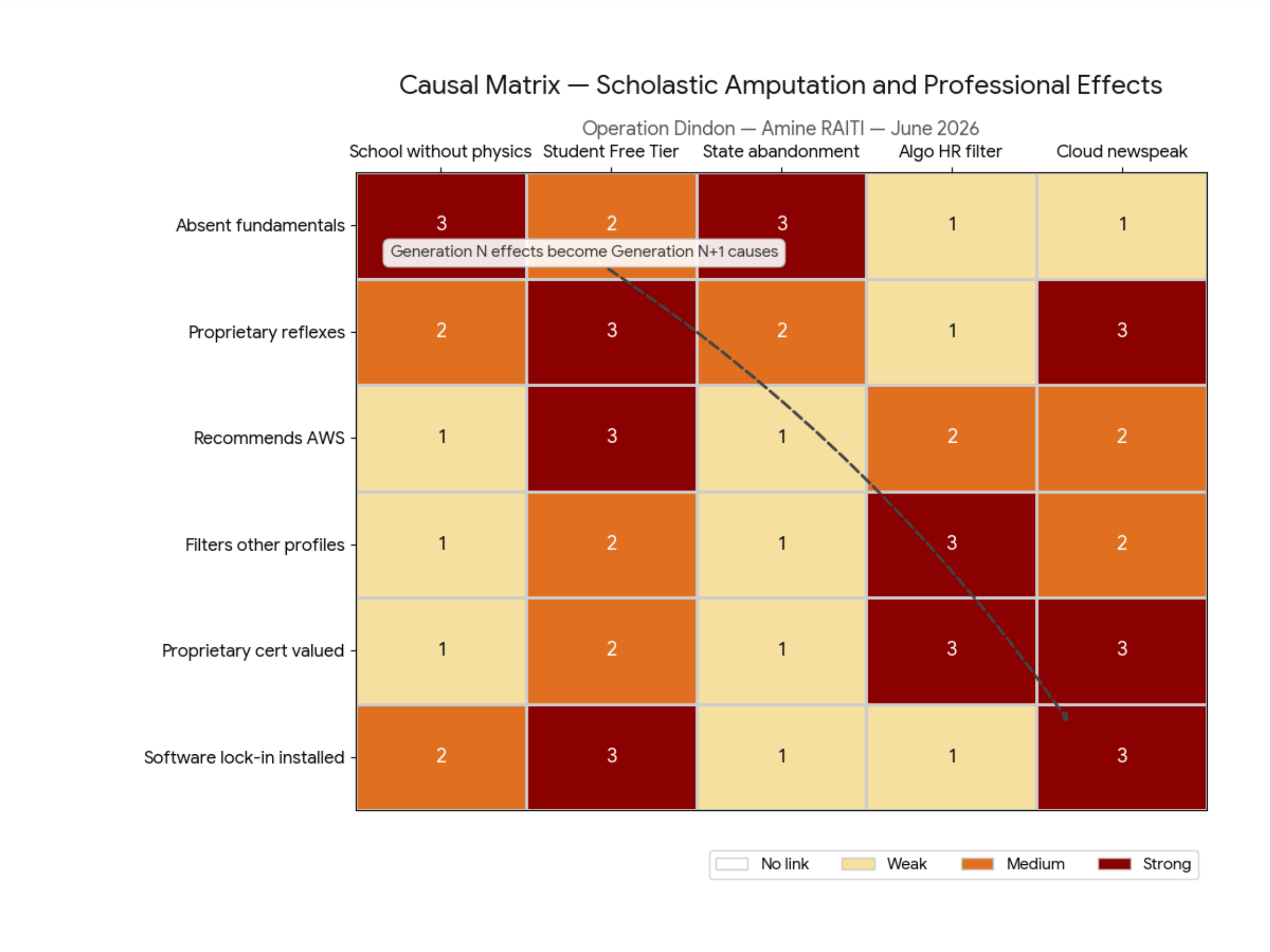
Free Tier، CPF×3، DINUM للجماعات المحلية، ميزانية البنية التحتية التربوية المهجورة.

◆ العُقدة 7 — خمس نقاط انعطاف

في كل مرحلة، كان يمكن مقاطعة المسار نحو التيه. تزداد التكلفة من الانعطاف 1 (شبه صفري) إلى الانعطاف 5 (إعادة كتابة كاملة).

RATIO


Anatomy of Digital Perdition — Global Causal Tree
Operation Dindon — Amine RAITI — June 2026
ROOT NODE
School without physics
LEVEL 2
Punitive abstraction
Student Free Tier
State budget abandonment
Algorithmic HR filters
LEVEL 3
Hierarchy: abstraction over craft
AWS skills only
Teacher without choice
Proprietary job market
CONVERGENCE NODE
The Cloud Signature
LEVEL 4
Contractual lock-in Terms §14.12
Software lock-in artificial complexity
Applicative SaaS lock-in invisible
Material lock-in TSMC / IME
Taiwan rationing queue
Cause nodes
AWS skills only
Applicative SaaS lock-in
Material lock-in
Taiwan rationing queue



CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · أربعة نواقل دخول

مجاني أولًا · باهظ عند المغادرة

◆ الباب 1 — Free Tier للطلاب

AWS Educate، Azure for Students. 750 ساعة EC2، 5 غيغابايت S3. عتبة غير مرئية — لا تنبيه في سير العمل. تُتجاوَز حين يكون التعلّق أقصى والهجرة أكلف ما يكون.

◆ الباب 2 — ائتمان الشركات الناشئة

AWS Activate 100,000 دولار. بنية هندسية دون قيد مالي → أزمة TCO عند النفاد.

◆ الباب 3 — فخ جاذبية البيانات

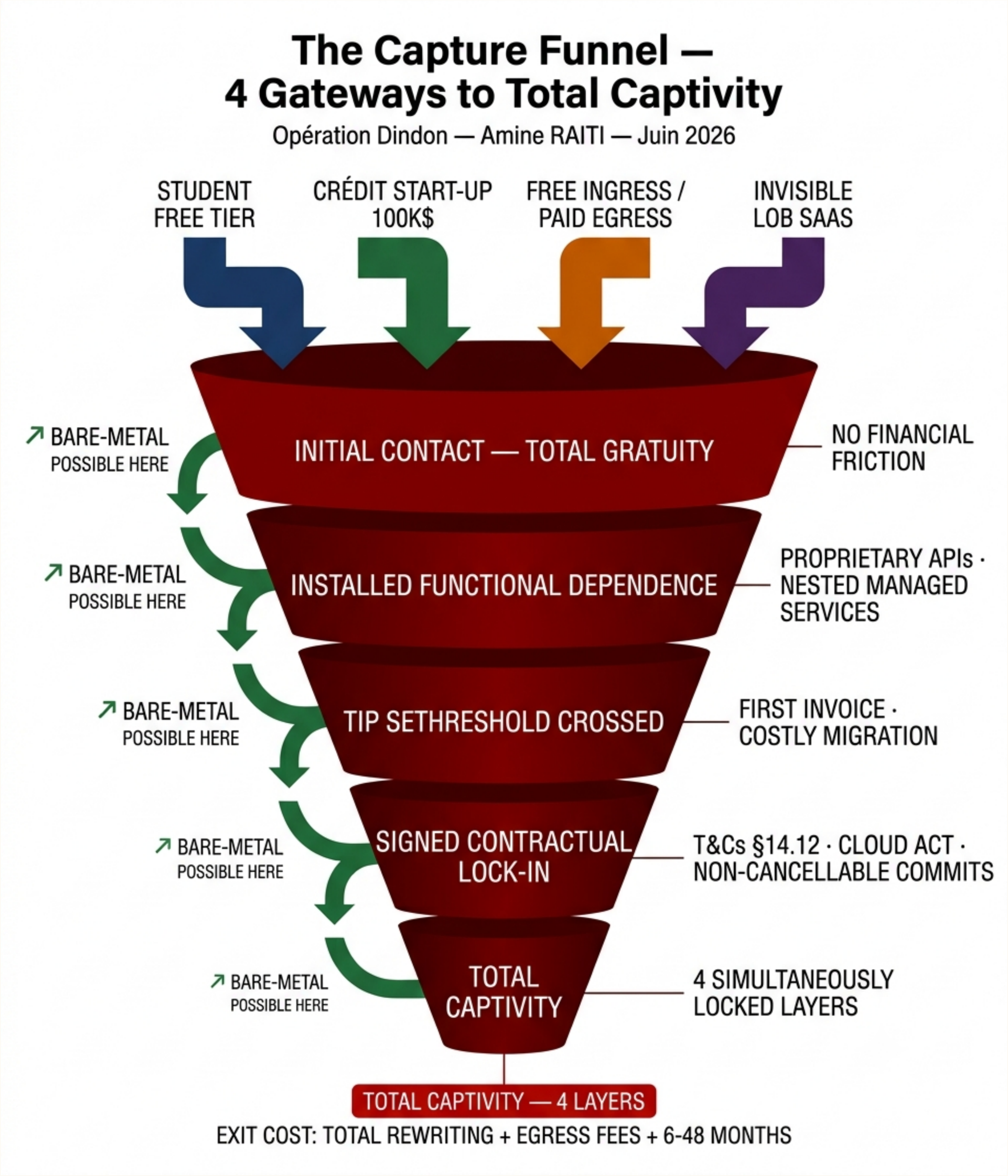
الدخول مجاني، الخروج 0.09 دولار/غيغابايت عند AWS. 100 تيرابايت = فدية 9,000 دولار.

◆ الباب 4 — SaaS تجاري غير مرئي

73% من المؤسسات لديها SaaS مُشترى خارج تقنية المعلومات. إعادة الخوادم للوطن لا تحلّ هذه الطبقة التطبيقية.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي


The Capture Funnel —
4 Gateways to Total Captivity
Opération Dindon — Amine RAITI — Juin 2026
STUDENT FREE TIER
CRÉDIT START-UP 100K$
FREE INGRESS / PAID EGRESS
INVISIBLE LOB SAAS
INITIAL CONTACT — TOTAL GRATUITY
NO FINANCIAL FRICTION
INSTALLED FUNCTIONAL DEPENDENCE
PROPRIETARY APIs · NESTED MANAGED SERVICES
TIP SETHRESHOLD CROSSED
FIRST INVOICE · COSTLY MIGRATION
SIGNED CONTRACTUAL LOCK-IN
T&Cs §14.12 · CLOUD ACT · NON-CANCELLABLE COMMITS
TOTAL CAPTIVITY
4 SIMULTANEOUSLY LOCKED LAYERS
↗ BARE-METAL POSSIBLE HERE
↗ BARE-METAL POSSIBLE HERE
↗ BARE-METAL POSSIBLE HERE
↗ BARE-METAL POSSIBLE HERE
↗ BARE-METAL POSSIBLE HERE
TOTAL CAPTIVITY — 4 LAYERS
EXIT COST: TOTAL REWRITING + EGRESS FEES + 6-48 MONTHS

3

القسم 3 · طبقات القفل الأربع

من السطح إلى الخفي — تعاقدية · برمجية · SAAS تطبيقي · مادية

◆ الطبقة 1 — تعاقدية

البند §14.12: اختصاص كاليفورنيا، CLOUD Act سارٍ، التزامات غير قابلة للإلغاء. «AWS European Sovereign Cloud» = خوادم بأوروبا (ماديًا ✓) لكن Amazon.com Inc. تبقى خاضعة لـCLOUD Act (قانونيًا ✗).

◆ الطبقة 2 — برمجية

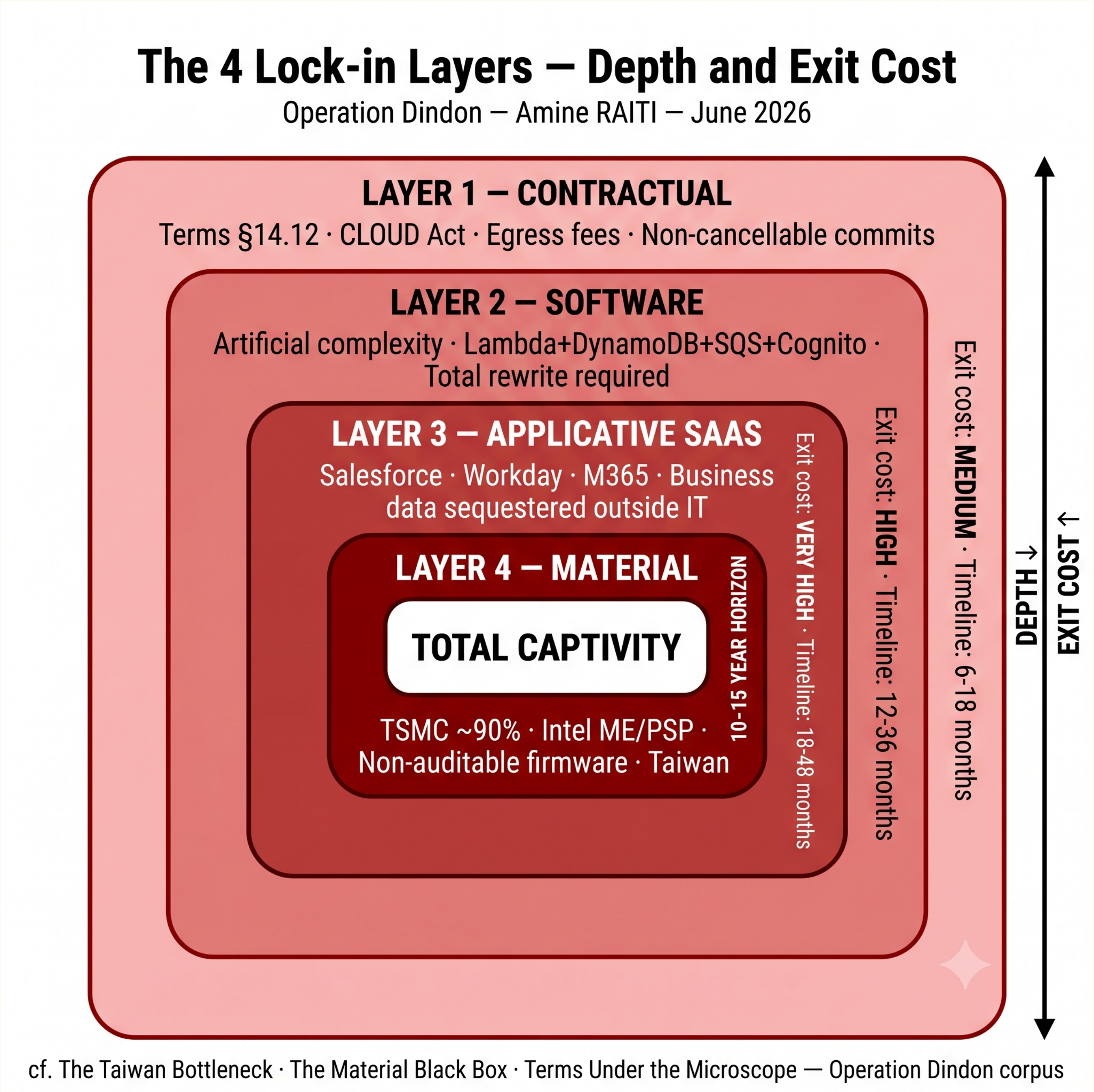
Lambda + DynamoDB + API Gateway — كل حلقة لا توجد خارج AWS بهذا الشكل بالضبط. السلسلة مِلكية خاصة. الهجرة = إعادة كتابة كاملة.

◆ الطبقتان 3 و4 — SAAS تطبيقي · مادية

73% من المؤسسات لديها SaaS مُشترى خارج تقنية المعلومات. تُصنّع TSMC حوالي 90% من الرقاقات المتقدّمة عالميًا في مضيق تايوان.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي


The 4 Lock-in Layers — Depth and Exit Cost
Operation Dindon — Amine RAITI — June 2026
LAYER 1 — CONTRACTUAL
Terms §14.12 · CLOUD Act · Egress fees · Non-cancellable commits
LAYER 2 — SOFTWARE
Artificial complexity · Lambda+DynamoDB+SQS+Cognito · Total rewrite required
LAYER 3 — APPLICATIVE SAAS
Salesforce · Workday · M365 · Business data sequestered outside IT
LAYER 4 — MATERIAL
TOTAL CAPTIVITY
TSMC ~90% · Intel ME/PSP · Non-auditable firmware · Taiwan
10-15 YEAR HORIZON
Exit cost: VERY HIGH · Timeline: 18-48 months
Exit cost: HIGH · Timeline: 12-36 months
Exit cost: MEDIUM · Timeline: 6-18 months
DEPTH →
EXIT COST ↑
cf. The Taiwan Bottleneck · The Material Black Box · Terms Under the Microscope — Operation Dindon corpus

4

القسم 4 · الأقفال النفسية الثلاثة

ما لا يمكن للبيانات وحدها فكّه

◆ القفل 1 — مغالطة التكلفة الغارقة

مدير أنظمة معلومات بشّر بالسحابة 5 سنوات على LinkedIn، حصل على ترقية، أقنع رئيسه — لا يستطيع التراجع دون الاعتراف علنًا بخطئه. سردية الخروج: «قرار 2019 كان صحيحًا بمعلومات 2019. معلومات 2026 مختلفة».

◆ القفل 2 — التبييض السحابي

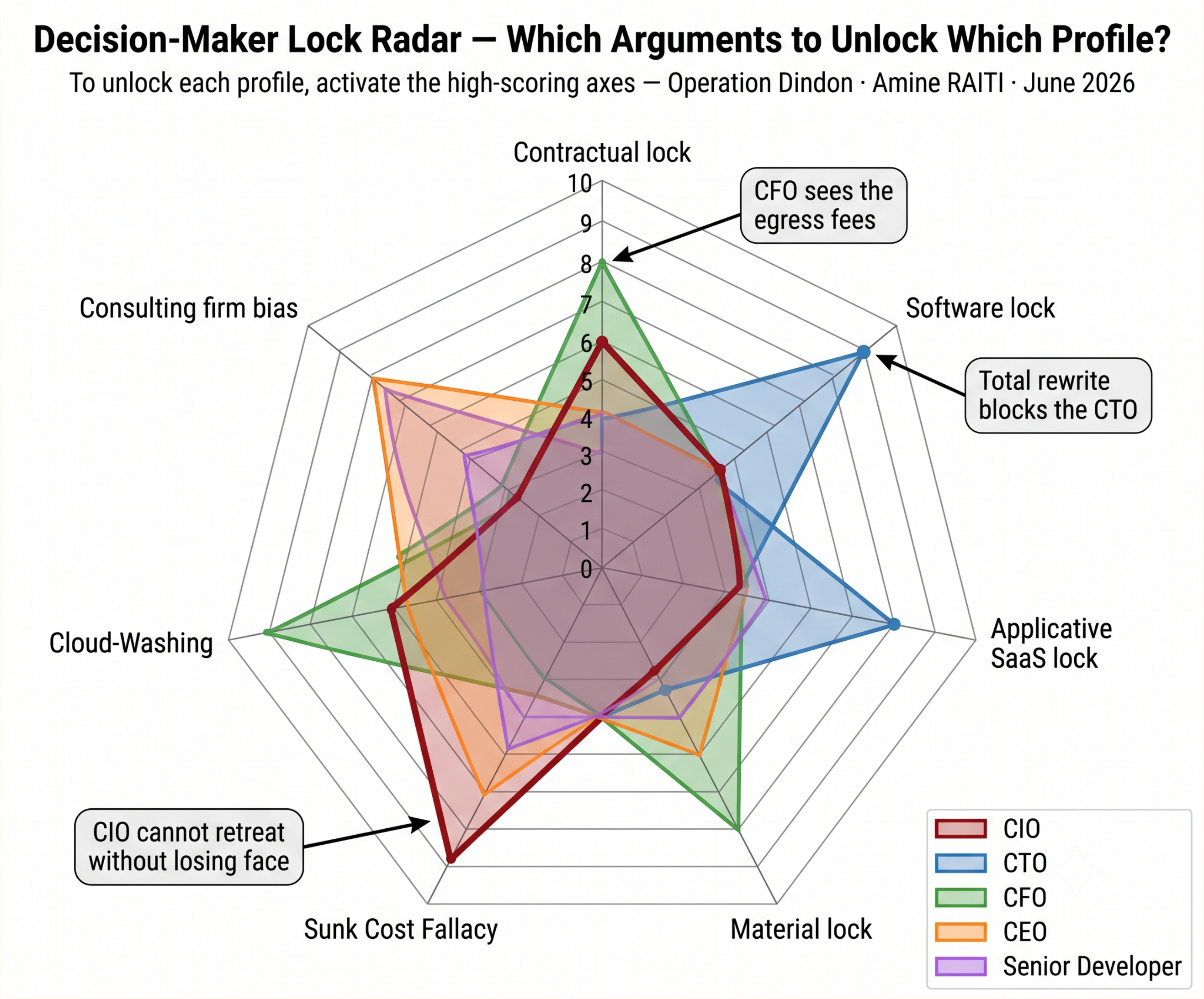
ثلاث طبقات تُحيِّد ثلاث مقاومات داخلية: تبييض السيادة يُطمئن القانونيين، والتبييض الأخضر يُطمئن الاستدامة، والتبييض المالي يُطمئن المدير المالي.

◆ القفل 3 — تحيّز سلطة شركات الاستشارة

McKinsey وAccenture شركاء «AWS Premier Partner». يعتمد نموذج عملها على فوترة أيام استشارة هجرة معقّدة. بساطة البير ميتال المحلي لا تُولِّد إيرادات استشارية.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي


Decision-Maker Lock Radar — Which Arguments to Unlock Which Profile?
To unlock each profile, activate the high-scoring axes — Operation Dindon · Amine RAITI · June 2026
Contractual lock
Software lock
Applicative SaaS lock
Material lock
Sunk Cost Fallacy
Cloud-Washing
Consulting firm bias
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
CFO sees the egress fees
Total rewrite blocks the CTO
CIO cannot retreat without losing face
CIO
CTO
CFO
CEO
Senior Developer

5

القسم 5 · التيه المؤسسي

أربعة مستويات لامتصاص المال العام

◆ المستوى 1 — المشتريات العامة

تختار DINUM AWS وAzure وGoogle للإدارات العامة الفرنسية. تُهاجر المستشفيات العامة إلى Azure. المفارقة: يُموِّل المال العام شركات الحوسبة الكبرى عبر المشتريات ← تستخدم هذه الشركات نفس المال للضغط على GDPR وData Act.

◆ المستوى 2 — أموال التكوين العام

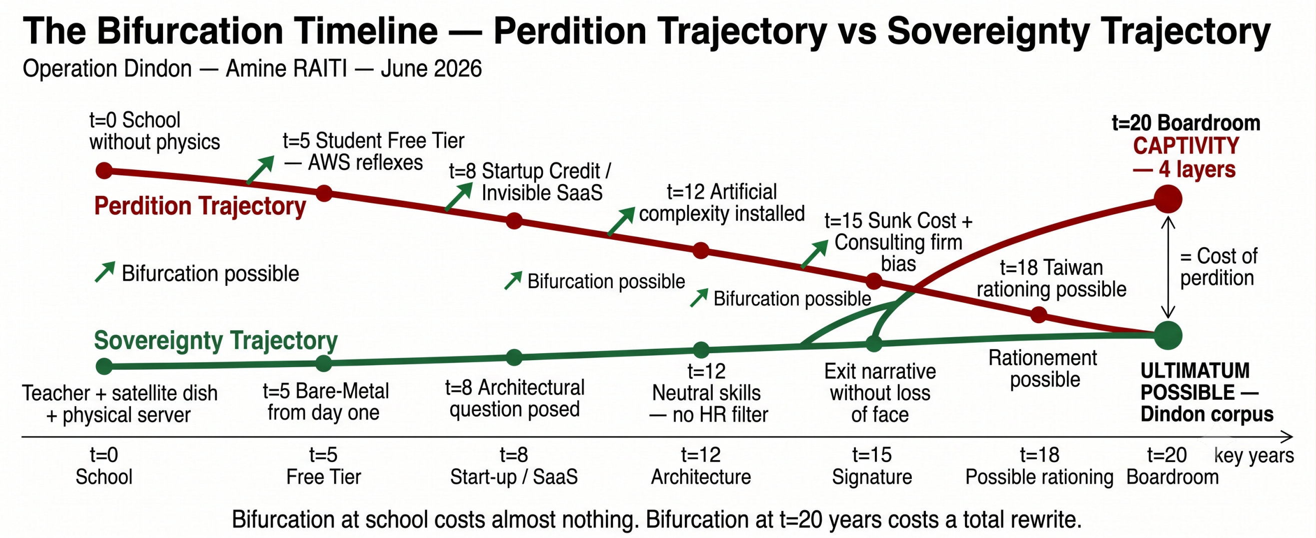
تضاعف إنفاق شهادات السحابة ثلاث مرّات بين 2020 و2023. تُموِّل أموال التكوين المهني العامة بكثافة شهادات AWS وGCP وAzure.

◆ المستويان 3 و4 — FREE TIER للجماعات المحلية والبنية التربوية المهجورة

«اختبارات» الجماعات المحلية على AWS Free Tier — «مجاني للبدء». بعد ستة أشهر: عميل مدفوع. ألغت الدولة ميزانيات المختبرات المادية. AWS Educate ملأ هذا الفراغ — ليس تبرّعًا بل فرصة استحواذ.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0



CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · نقاط الانعطاف الخمس

حيث كان يمكن قطع السلسلة

#	اللحظة	الفعل	الأثر	التكلفة
1	ت=0 · المدرسة	طبق صحن + خادم مادي بالجامعة	أساسيات مُكتسَبة · السلسلة مقطوعة من المصدر	شبه صفري
2	ت=5 سنوات · Free Tier	رفض Free Tier · بير ميتال من اليوم الأول	لا تبعية وظيفية · TCO مرئي فورًا	تكلفة فورية · TCO أفضل
3	ت=8 سنوات · البنية الهندسية	«هل يعمل هذا خارج AWS دون إعادة كتابة؟»	لا قفل برمجي	صفر — قرار هندسي
4	ت=15 سنة · التوقيع	قراءة البند §14.12 · حساب TCO الحقيقي	قرار واعٍ · إنذار ممكن	وقت + خبرة قانونية
5	ت=20 سنة · التيه	الخروج المُصاحَب · الواجهة السيادية	العودة للاستقلالية ممكنة لكن صعبة	6-48 شهرًا + إعادة كتابة

◆ **قانون الانعطاف المتأخِّر**

الانعطاف 1 (المدرسة): ميزانية شبه صفرية. الانعطاف 5 (التيه): 6-48 شهرًا + إعادة كتابة. تزيد كل عُقدة سببية غير مقطوعة تكلفة التالية أُسّيًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

الخاتمة

خريطة سببية لا تقبل الدحض

تُوثِّق هذه الدراسة سلسلة سببية كاملة، مُستندة إلى 64 دراسة بنيوية من مُدوّنة Opération Dindon كأدلّة. سبع عُقَد، وأربع طِبقات قفل، وثلاثة أقفال نفسية، وخمس نقاط انعطاف.

◆ ما تُثبته الخريطة

فقدان السيادة الرقمية ليس حادثًا. إنه مسار قابل للتنبّؤ، قابل للتوثيق، وقابل للتجنّب — شرط أن يأتي التدخّل مبكرًا.

◆◆◆

السلسلة قابلة للتنبّؤ، وموثَّقة، وقابلة للتجنّب — شرط أن يأتي التدخّل مبكرًا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

تفكّك الحدود

كيف سرّع دمج DevOps الفقدان — الأنا · الأزمنة · FinOps · Serverless · IaC

◆ الأطروحة

وثّقت مُدوّنة Opération Dindon كل الأقفال الخارجية — العقود، رسوم TSMC، egress، التبييض السحابي. تُوثّق هذه الدراسة القفل الداخلي الذي يسبق كل الأقفال الأخرى: تفكّك الحدود بين التطوير والبنية التحتية. ليس دفاعًا حنينيًا عن إقليم — بل ملاحظة أن مهنتين بأزمنة ومخاطر وطبائع مختلفة جذريًا دُمجتا تحت مظلّة واحدة، وأن هذا الدمج أحد المحرّكات الحميمة للأسر السحابي. الفعل الأول للسيادة ليس تقنيًا. إنه الاعتراف بأننا أخطأنا.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · الأنا كأول قفل

الفعل الأول للسيادة ليس تقنيًا — إنه الاعتراف بأننا أخطأنا

◆ مغالطة التكلفة الغارقة عند صانع القرار

مدير أنظمة معلومات أمضى خمس سنوات يُبشِّر بتحوّل DevOps لمؤسسته — دمج الفرق، إلغاء «الصوامع»، الاحتفاء بسرعة النشر — لا يستطيع التراجع دون الاعتراف علنًا بأنه أخطأ. ليست جبانة. إنها مغالطة التكلفة الغارقة الموثَّقة (Kahneman 2011، Thaler 1980): الميل لمواصلة التزام لا لأنه عقلاني، بل لأن الاستثمار كبير جدًا للتراجع. الخوف من فقدان ماء الوجه أقوى من العقلانية الاقتصادية. هذا هو القفل الذي يمنع الخروج من السحابة قبل فتح رفّ واحد.

◆ سردية الخروج بلا فقدان ماء الوجه

قرار دمج فرق البنية التحتية والتطوير عام 2019 كان صحيحًا بمعلومات 2019. ما تغيّر هو التوثيق: توضّح CLOUD Act، قيست رسوم egress، تحدّد خطر TSMC الجيوسياسي. قرار 2026 مختلف لأن المعلومات مختلفة — لا لأن صانع القرار كان غير كفء عام 2019. مراجعة الموقف في ضوء بيانات جديدة ليست استسلامًا. إنها التعريف ذاته للإدارة الجيدة.

◆ لماذا تسبق الأنا كل شيء آخر

لا يمكن إعادة بناء الحدود بين البنية التحتية والتطوير إن لم يستطع صانع القرار الذي يجب أن يُصرِّح بها الاعتراف بأن تفكيكها كان خطأً. كل الأقسام التالية صحيحة تقنيًا وقابلة للتنفيذ تنظيميًا. تبقى بعيدة المنال ما دام قفل الأنا لم يُرفَع.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2أ

القسم 2أ · مصفوفة الخطر والزمن

ليست فصلًا للسلطة — بل تباينًا في طبائع الخطر

قبل تسمية ما تفكّك، يجب تسمية ما كان موجودًا — ولماذا يُعدّ تفكيكه خطيرًا بنيويًا.

البُعد	تطوير البرمجيات	البنية التحتية
الزمن	قصير · سباق أسبوعين · نشر يومي	طويل · التزام تعاقدي **3–5** سنوات · أفق عتاد **10–15** سنة
طبيعة الخطر	خلل تطبيقي · تراجع وظيفي	فقدان بيانات · أسر بنيوي · تبعية جيوسياسية
قابلية الرجوع	تراجع في دقائق · **Git revert**	لا رجعة · إعادة كتابة كاملة · **6–48** شهرًا
المقياس الأساسي	السرعة الوظيفية · وقت التسويق	المرونة · **TCO** · **Uptime** · الاستقلال القانوني
الكفاءة الجوهرية	هندسة التطبيق · منطق العمل	طبقات الشبكة/التخزين/الحوسبة · التخطيط السّعوي
عاقبة الخطأ	خلل إنتاج · حادثة خدمة	قفل تعاقدي · فقدان سيادة · تبعية لا رجعة فيها

◆ ما تقوله المصفوفة

لا يُدمَج الجرّاح وطبيب التخدير في دور واحد لأنهما يعملان في نفس غرفة العمليات. إن فشل التخدير، يموت المريض — بغضّ النظر عن جمال الفعل الجراحي. هذا أساس استقلالية مهندس البنية التحتية: حين يُخطئ، يكون خطأه لا رجعة فيه.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2ب

القسم 2ب · دمج DevOps

النيّة الحسنة · الأثر غير المقصود

◆ ما أنجزته DevOps فعلًا

استجابت حركة DevOps لمشكلة موثّقة وحقيقية: كانت فرق التطوير والعمليات تعمل في صوامع مُحكَمة. حلّت DevOps هذا — التكامل المستمر، التسليم المستمر، البنية التحتية كَكود، المسؤولية المشتركة عن جودة الإنتاج. هذه إسهامات حقيقية.

◆ الأثر غير المقصود — تفكّك الخبرة منخفضة المستوى

بكسر صوامع التسليم، كسرت الحركة أيضًا صوامع الكفاءة. أصبح المطوّر «full-stack» مطوّرًا «full-infra» — لا عبر كفاءة مُكتسَبة، بل عبر انجراف النطاق. مطوّر يُنشر على Lambda دون فهم ما يعمل تحته ليس مهندس DevOps — إنه شخص أُعطي جهاز تحكّم دون أن يُريه أحد التلفاز.

◆ المطوِّر ليس مذنبًا — المؤسسة هي المذنبة

المطوِّر الذي يُنشر على Lambda دون فهم البنية التحتية ليس عديم الكفاءة — قيل له إن هذه وظيفته. مهندس البنية التحتية المدموج ضمن «قبيلة» رشيقة ليس متقادمًا — قيل له إن هذه هي الحداثة. خانهما نموذج تنظيمي واحد.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

ج2

القسم ج2 · IAC — الكود أذاب وعي العتاد

YAML جعل القرص الصلب مَنسيًّا

◆ الوهم الكامل — «انظر، إنه كود، فهو من عملي»

عشرون سطرًا من HCL أو YAML لإنشاء عنقود Kubernetes مُدار، أو قاعدة بيانات DynamoDB، أو شبكة VPC كاملة. بالنسبة لمطوّر، يبدو هذا السكربت كودًا. يعيش في Git، يُراجَع في Pull Requests. هذه بالضبط المشكلة. حوّلت IaC فيزياء البنية التحتية إلى نحو تطبيقي. أذاب الكود وعي العتاد. وراء عشرين سطرًا من HCL يوجد مركز بيانات في فرجينيا، ورقاقات صنعتها TSMC، وعقد خاضع لقانون كاليفورنيا، ورسوم egress تنتظر بصبر تراكم البيانات.

◆ الفرق الذي لم يعد المطوِّر يراه

خلل في كود التطبيق: git revert، تراجع في دقائق. خطأ في سكربت IaC يُنشئ خدمة مُدارة مِلكية خاصة: البيانات بداخله، «git revert» لا يُعيد البيانات، الدَّين التقني مُقفَل تعاقديًا. لهذين الخطأين نفس الشكل النحوي — سطر كود. ليس لهما نفس طبيعة الخطر.

◆ القاعدة الهندسية — نقطة التقاء المهنتين

«هل يمكن لهذا المكوّن أن يعمل خارج AWS دون إعادة كتابة؟» هذا السؤال، المطروح قبل كل مورد IaC، هو نقطة التقاء المهنتين.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

د2

القسم د2 · تواطؤ شركات الحوسبة الكبرى

Serverless وNoOps كحصان طروادة

◆ Serverless كتسويق للتفكّك

لم يكن دمج DevOps مدفوعًا فقط بنيّات إدارية حسنة. جرى تنظيره وتسويقه وتمويله فعليًا من قِبل شركات الحوسبة الكبرى تحت رايات Serverless (AWS Lambda، 2014) وNoOps — «ابنِ، ونحن نتكفّل بالباقي». هدفها الحقيقي: تحييد مهندس البنية التحتية كخصم داخلي للأسر السحابي.

◆ تسلسل التحييد الزمني

2006-2010: تظهر حركة DevOps لكسر صوامع التسليم. 2012-2015: تتبنّى AWS وGoogle وMicrosoft خطاب DevOps وتُضيفان طبقة «السحابة الأصيلة». 2014-2018: Lambda تُقدَّم كخطوة DevOps التالية. 2018-2024: تدمج المؤسسات فرقها بكثافة تحت «قبائل» DevOps. يختفي التخطيط السَّعوي. ينهار سوق وظائف Linux (−34%). الأسر مُكتمِل.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

القسم أ3 · FinOps كشاهد موضوعي

من يدفع ثمن الدمج؟

◆ تدمير التخطيط السَّعوي

كان لمهندس البنية التحتية وظيفة غير مرئية لكن حرجة: التخطيط السَّعوي (Capacity Planning). قبل نشر خدمة، كان يُقدِّر الحمل ويُحجِّم الموارد ويحسب التكلفة الشهرية عند التوسّع. حين دُمج مهندس البنية التحتية تحت مظلّة المطوِّر، اختفت هذه الوظيفة. مهندس السحابة — غالبًا مطوِّر أُعيد تدريبه بشهادة AWS — لم يعد يُخطِّط للسَّعة. يستهلكها أعمى.

◆ المدير المالي كحليف طبيعي لإعادة بناء الحدود

المدير المالي هو صانع القرار الوحيد الذي يشعر ماديًا بعواقب دمج البنية التحتية والتطوير — في شكل فواتير سحابية تنمو بشكل غير خطّي. إعادة بناء الحدود ليست قرارًا تقنيًا أو تنظيميًا فقط — إنها قرار مالي.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3ب

القسم 3ب · واجهة المسؤولية المشتركة

الحدود ليست جدارًا — إنها واجهة برمجية تنظيمية

◆ خطر إعادة البناء العنيفة

إعادة بناء حدود مُحكَمة بين البنية التحتية والتطوير دون بروتوكول يُعيد فورًا تفعيل حرب «Devs ضدّ Ops» الأسطورية: تذكرة JIRA نائمة لثلاثة أسابيع، فريق البنية التحتية يقول «لا» بردّة فعل، فريق التطوير يلتفّ بإحباط. الهدف ليس العودة إلى 2005. الحدود التي يجب إعادة بناؤها ليست جدارًا.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

التبييض السحابي

تشريح خداع من ثلاث طبقات — تبييض السيادة · تبييض أخضر · تبييض مالي

◆ **الأطروحة**

التبييض السحابي هو الآلية الجامعة التي تعلو كل الآليات الأخرى: تُصوِّر التبعية حرّيةً، والهيمنة خدمةً، وتجاوز الحدود القضائية سيادةً. تعمل على ثلاث طبقات متمايزة — السيادة، والبيئة، والمالية العامة — لكل منها أدواتها البلاغية الخاصة، وشاراتها، وأرقامها. هذه الدراسة تُخطِّطها. القصيدة التي تفتتح الوثيقة سمّتها قبل أن يُوثِّقها التحليل.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

كُتبت هذه القصيدة قبل هذه الدراسة. الدراسة توثّق ما سمّته القصيدة.

تَبَّتْ فُنُونُ الْمَكْرِ فِي ثَوْبِ السَّنَا   …   تُخْفِي الْعِدَا فِي كُلِّ لَفْظٍ دُوِّنَا
أَمَازُونُ تَمْضِي وَآزُورُ مَعَا   …   فِي زَيْفِ سِيَادَةٍ لِكَيْ نُقْمَعَا
يَبِيعُونَ لِلأَقْوَامِ خُضْرَةَ عَيْشِهِمْ   …   وَمَايْكْرُوسُوفْتُ الْيَوْمَ جَلادٌ لَهُمْ
هِيَ كِذْبَةٌ لِلْمَالِ صِيغَتْ قُوَّةً   …   تُرْضِي الْغَبِيَّ وَتَسْتَبِيحُ الْإِخْوَةَ
تَبًّا لِأَلْوَانٍ بِزَيْفٍ غَرَّتِ   …   جُوجِلْ يُنِيمُ الْعَقْلَ لَمَّا مَرَّتِ
تَمْوِيهُ خُضْرٍ كَالْحَرِيرِ مَلْمَسُهُ   …   لِيُخْفِيَ أَمَازُونَ فِيمَا يَغْرِسُهُ
يَغْدُو الْمُهَنْدِسُ فِي الشِّعَارِ مُقَيَّدًا   …   وَيُسَلِّمُ الأَقْفَالَ كَيْ يَبْقَى رَدَى
بَاعُوا لَنَا الأَوْطَانَ بِالْخَتْمِ الْغَرِيبِ   …   لِكَيْ نَعِيشَ الْعُمْرَ فِي ذُلِّ النَّصِيبِ
تَبًّا لِمَالٍ فِي التَّظَاهُرِ يُنْفَقُ   …   فِي أَرْضِ إِمْبِرَاطُورٍ فِيهَا نَغْرَقُ
نَدْفَعُ لِلآثَارِ أَثْمَانَ الرَّفَاهِ   …   وَمَايْكْرُوسُوفْتُ الرِّبْحُ فِيهَا فِي انْتِبَاهِ
مَالُ الشُّعُوبِ لَدَى الْجَبَابِرِ قَدْ مَضَى   …   وَهُمُ رِيَاضٌ لِلَّذِي فِيهَا قَضَى
رَسْمٌ عَلَى الْعَقْلِ الَّذِي بَاتَ خَلِي   …   وَضَرِيبَةُ الإِهْمَالِ حِمْلٌ يَعْتَلِي
يَقُومُ شَاعِرُ الدَّارِ يَهْجُو مَلِكَهَا   …   حَيْثُ الْجَبَابِرُ قَدْ أَضَاعُوا مَسْلَكَهَا
إِنِّي بَرِئْتُ مِنَ الْخِدَاعِ وَأَهْلِهِ   …   تُجَّارُ جُوجِلْ فِي غَوَايَةِ جَهْلِهِ
الْعِزُّ أَنْ تَبْقَى لِلآلَةِ مَالِكًا   …   فِي الْحَدِيدِ الصَّلْبِ لَسْتَ هَالِكًا
يَضْحَكُ صَلْبُ الْفِعْلِ مِنْ زَيْفِ الشِّعَارِ   …   فَالْفَصْلُ لِلْفُولاذِ فِي وَجْهِ الْعَارِ

أمين غيتي · Opération Dindon · يونيو 2026 · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · تبييض السيادة

"سيادي" على بنية تحتية خاضعة لقانون كاليفورنيا

أَمَازُونُ تَمْضِي وَآزُورُ مَعَا ... فِي زَيْفِ سِيَادَةٍ لِكَيْ نُقْمَعَا

◆ العروض «السيادية» لشركات الحوسبة الكبرى

أطلقت الشركات الثلاث منذ 2022-2023 عروضًا «سيادية» تستهدف السوق الأوروبية: AWS European Sovereign Cloud — ماديًا في أوروبا، بموظفين أوروبيين، لكن Amazon.com Inc. تبقى خاضعة لقانون CLOUD Act الأمريكي. Microsoft Cloud de Confiance مع Bleu — التقنية تبقى ملك Microsoft، والعقد يبقى خاضعًا للقانون الإيرلندي والأمريكي. Google Sovereign Controls — تخفيض جزئي للتعرّض، لا سيادة كاملة.

◆ الفرق الذي لا تقوله الشارة

> *[NDT] CLOUD Act: قانون أمريكي صادر عام 2018 يُخوّل السلطات الأمريكية الوصول إلى بيانات محفوظة خارج الأراضي الأمريكية من قِبل شركات أمريكية.*

السيادة المادية: أين الخوادم؟ محلولة — في أوروبا. السيادة القانونية: أي قانون ينطبق؟ غير محلولة — الشركة الأم تبقى أمريكية، خاضعة لـCLOUD Act وقانون كاليفورنيا . يبيع تبييض السيادة الحلّ المادي وكأنه يحل البُعد القانوني أيضًا.

بَاعُوا لَنَا الأَوْطَانَ بِالْخَتْمِ الْغَرِيبِ ... لِكَيْ نَعِيشَ الْعُمْرَ فِي ذُلِّ النَّصِيبِ

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · التبييض الأخضر

مركز بيانات فرجينيا ومزيجه الطاقي الحقيقي

تَبًّا لِأَلْوَانٍ بِزَيْفٍ غَرَّتِ ... جُوجِلْ يُنِيمُ الْعَقْلَ لَمَّا مَرَّتِ

◆ شهادات RECs وPPAS وواقع الشبكة الكهربائية

شهادات RECs تُثبت حسابيًا حقنَ طاقة متجددة مكافئة في الشبكة — لكن الخادم الذي يستضيف بياناتك يستمر في استهلاك أي طاقة متوفرة محليًا، وقد تكون أحفورية بالأساس. شبكة شمال فرجينيا — حيث تتركز أكبر مراكز بيانات AWS وMicrosoft — تعمل بنسبة 30-35% تقريبًا بمصادر أحفورية وفق بيانات 2023.

◆ عدم الكفاءة الخفيّة للبنى السحابية

التجميع يُقلِّل الاستهلاك فعلًا مقارنة بمراكز بيانات فردية ناقصة الاستخدام. لكن بِنى serverless سيّئة التصميم — بدء بارد لـLambda، حاويات خاملة — تستهلك حوسبة باستمرار. لا أحد يقيس الكيلوواط ساعة لكل طلب.

تَمْوِيهُ خُضْرٍ كَالْحَرِيرِ مَلْمَسُهُ ... لِيُخْفِيَ أَمَازُونَ فِيمَا يَغْرِسُهُ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · التبييض المالي

المال العام يُموِّل التبعية التي يدّعي مكافحتها

تَبًّا لِمَالٍ فِي التَّظَاهُرِ يُنْفَقُ ... فِي أَرْضِ إِمْبِرَاطُورٍ فِيهَا نَغْرَقُ

◆ **المشتريات السحابية العامة في فرنسا وأوروبا**

> *[NDT] DINUM: المديرية العامة الفرنسية للتحوّل الرقمي، الهيئة الحكومية المكلَّفة ببرنامج «Cloud au Centre».*

بينما تُصدر الحكومات الأوروبية تقارير عن السيادة الرقمية، توقّع الإدارات العامة عقودًا سحابية مع نفس شركات الحوسبة الكبرى التي تدّعي رغبتها في تقليصها. في فرنسا: اختارت DINUM شركات AWS وAzure وGoogle. تناقض التبييض المالي: المال العام يُموِّل شركات الحوسبة الكبرى عبر المشتريات، وتستخدم هذه الشركات جزءًا من هذا المال للضغط على التشريعات الأوروبية.

مَالُ الشُّعُوبِ لَدَى الْجَبَابِرِ قَدْ مَضَى ... وَهُمْ رِيَاضٌ لِلَّذِي فِيهَا قَضَى

◆ **أموال التكوين العام تُموِّل شهادات مِلكية خاصة**

> *[NDT] CPF: حساب التكوين الشخصي، نظام فرنسي عمومي لتمويل التكوين المهني.*

موثَّق في «حساب CPF المُساء استخدامه» : تضاعف إنفاق شهادات السحابة ثلاث مرات بين 2020 و2023. أموال التكوين المهني العامة تُموِّل بكثافة شهادات AWS وGCP وAzure.

رَسْمٌ عَلَى الْعَقْلِ الَّذِي بَاتَ خَلِي ... وَضَرِيبَةُ الإِهْمَالِ حِمْلٌ يَعْتَلِي

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · جدول الخداع — الطبقات الثلاث

ما يُعلَن · الواقع · الكلفة في السيادة

الطبقة	ما يُعلَن	الواقع	الكلفة في السيادة
تبييض السيادة	Sovereign Cloud · Trusted Cloud	خوادم أوروبا (ماديًا ✓) · اختصاص كاليفورنيا (قانونيًا ✗)	قرار على فرضية زائفة · تبعية قانونية مستمرة
التبييض الأخضر	100% متجدد · صافي كربون صفري	RECs لا تساوي طاقة خضراء فعلية · فرجينيا 30-35% أحفوري	تصديق فريق الاستدامة على أساس ناقص
التبييض المالي	تحديث الخدمة العامة	المال العام يُموِّل ضغط شركات الحوسبة الكبرى ضد التشريعات	دافع الضرائب يُموِّل أسر نفسه

◆ التبييض السحابي كآلية جامعة

الطبقات الثلاث تُحيِّد ثلاث مقاومات داخلية: تبييض السيادة يُطمئن القانونيين، والتبييض الأخضر يُطمئن مسؤولي الاستدامة، والتبييض المالي يُطمئن المدير المالي. المهندس الذي يقول «لنحسب التكلفة الإجمالية الحقيقية» يقف وحيدًا أمام ثلاث حجج وثلاث إدارات. التبييض السحابي ليس كذبة معزولة — إنه بنية إقناع.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الصلة بالمُدوّنة

القصيدة كنقطة انطلاق · المدوّنة كتوثيق

يقوم شاعر الدار في هذه المعلّقة يهجو ملوك السحابة كما فعل المتنبي في بلاطه. سمّت القصيدة الطبقات الثلاث قبل أن يُوثِّقها التحليل: تبييض السيادة، والتبييض الأخضر، والتبييض المالي.

◆ ما وثّقته المدوّنة سابقًا

تبييض السيادة: موثّق في «النوفلانغ الذي يُكلِّف غاليًا». التبييض الأخضر: موثّق في نقاط عمياء من نفس الدراسة. التبييض المالي: موثّق في «حساب CPF المُساء استخدامه».

◆ ما تُضيفه هذه الدراسة

مصطلح «التبييض السحابي» يوحّد هذه الآليات الثلاث تحت شارة مشتركة، ويقول إنها ليست ثلاث مشكلات مستقلة — بل ثلاث طبقات لنفس نظام الإقناع، مُصمَّم للتحقّق من صحة الهجرة عبر ثلاث إدارات مختلفة بثلاث حجج مختلفة.

◆◆◆

الْعِزُّ أَنْ تَبْقَى لِلْآلَةِ مَالِكًا ... فِي الْحَدِيدِ الصَّلْبِ لَسْتَ هَالِكَا
يَضْحَكُ صَلْبُ الْفِعْلِ مِنْ زَيْفِ الشِّعَارِ ... فَالْفَصْلُ لِلْفُولاذِ فِي وَجْهِ الْعَارِ
أمين غيتي · المعلّقة الرابعة · 2026

◆◆◆

الحديد لا يكذب. إنه جنودنا وحارسنا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَى مَا يَصِفُونَ

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

العيّنة المجانية

آليّات التبعية مُطبَّقة على السحابة

◆ **الأطروحة**

الطبقة المجانية (Free Tier) عيّنة دخول. ليست عرضًا تجاريًا — بل عيّنة. اكتشفت صناعات التوزيع الغذائي، وألعاب الفيديو، والأدوية، المبدأ نفسه: قدّم التجربة الأولى مجانًا لخلق الحاجة، ثم احتكر تسويق استحالة الاستغناء عنها. طبّقت AWS هذه الآلية على البنية التحتية الرقمية بدقّة جراحية. هذه الدراسة ترسم التوازي البنيوي — دون كلمة قاسية واحدة — وتترك للقارئ استخلاص النتيجة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · السؤال الذي يفتح كل شيء

أيّ صناعة اخترعت مبدأ العطاء المجاني لخلق حاجة تُحتكَر لاحقًا؟

◆ العيّنة في الصناعات التي اكتشفت الآلية

التوزيع الغذائي: عيّنات السوبرماركت — جبن مقطّع، نقانق على عود — مجانًا، بلا التزام. اكتشفت صناعة الأغذية في القرن العشرين أن تجربة المنتج المادية تُحوِّل أفضل من أي إعلان. صناعة ألعاب الفيديو: نموذج «مجاني للّعب» — اللعبة مجانية حتى تُصمَّم لخلق إحباط لا يحلّه سوى الشراء. الصناعة الدوائية: عيّنات أدوية تُوزَّع على الأطباء، مجانية للمريض في الأشهر الأولى. AWS وGCP وAzure: Free Tier، ائتمان الشركات الناشئة، AWS Educate. نفس المبدأ. نفس الآلية.

◆ ما يكشفه التوازي

خضعت كل هذه الصناعات للتنظيم حين فهم الجمهور الآلية. صناعة السحابة لم تخضع بعد للتنظيم في هذا البُعد بالذات. إنذار 8 سبتمبر 2026 خطوة أولى في هذا الاتجاه.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · جدول التوافق — مصطلحات محايدة ومعادلاتها السحابية

عشرة مصطلحات · عشر معادلات · آلية واحدة

يستخدم الجدول أدناه مصطلحات محايدة تمامًا — مستمدّة من الاقتصاد والتسويق وعلم النفس السلوكي. الاستنتاج يعود للقارئ.

المصطلح المحايد	المعادِل السحابي
عيّنة الدخول	**AWS Educate** · **Free Tier** · ائتمان الشركات الناشئة
مادة الاندماج	**APIs** مِلكية خاصة · **S3** · **Lambda** · **DynamoDB**
التبعية الوظيفية	قفل برمجي · كود مكتوب لمُورِّد واحد
عتبة التحوّل	نهاية **12** شهرًا · نفاد ائتمان الشركات الناشئة
احتكاك الخروج	رسوم **egress** · أزمة **TCO** · هجرة قسرية
النظام البيئي الأسير	شهادات مِلكية خاصة · سوق عمل **AWS**
الموزِّع القريب	مندوبو **AWS** في الجامعات · برامج التسريع
مهندس النظام البيئي	**AWS** · **GCP** · **Azure**
الانسحاب المُختار	الهجرة إلى البير ميتال
المنتج بلا عيّنة	بير ميتال · خادم مادي مملوك

◆ التسلسل ذو الأربع خطوات

1. عيّنة دخول مجانية. 2. تبعية وظيفية. 3. عتبة تحوّل — يتوقّف المجاني وتبدأ الفوترة. 4. احتكاك الخروج — النظام البيئي الأسير يجعل العودة إلى الاستقلالية طويلة ومُكلفة وخطِرة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · المنتج بلا عيّنة — الاقتراح المضاد

البير ميتال يُكلِّف منذ اليوم الأول — وهذه ميزته الرئيسية

◆ لماذا يُعدّ غياب العيّنة خاصيّةً لا عيبًا

البير ميتال بلا Free Tier، بلا ائتمان شركات ناشئة. يُكلِّف منذ اليوم الأول — كهرباء، رفّ، صيانة، موظّفون أكفاء. غياب العيّنة يُذكَر غالبًا كعيب: «السحابة أسهل للبدء». صحيح. وهذا بالضبط سبب عدم خلق البير ميتال لأي تبعية وظيفية. منتج يُكلِّف منذ اليوم الأول لا يحتاج جعلك تابعًا — قرارك مُتَّخذ وأنت على علم كامل بالتكلفة.

◆ التوازي مع الصناعات التي قاومت آلية العيّنة

الحرفي يُصدر فاتورته منذ أول قطعة إزميل. المهندس المعماري يتقاضى أتعابه منذ أول رسم. المستشار المستقل يُرسل فاتورته منذ أول مكالمة. لا يملك هؤلاء المهنيون Free Tier لأنهم لا يحتاجونه — قيمتهم واضحة بلا عيّنة مجانية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · نقطة عمياء — قفل الكبرياء

مغالطة التكلفة الغارقة مُطبَّقة على السحابة — القفل هو هندسة الأنا أيضًا

◆ مغالطة التكلفة الغارقة — التعريف والآلية

مغالطة التكلفة الغارقة (Thaler 1980، Kahneman 2011) من أقوى التحيّزات المعرفية وأكثرها شمولًا: الميل لمواصلة التزام لا لأنّ الاستمرار عقلاني، بل لأنّك استثمرت موارد لا يمكن استرجاعها. يشاهد المتفرّجون فيلمًا رديئًا حتى النهاية لأنهم دفعوا ثمن التذكرة. يواصل مديرو أنظمة المعلومات دفع رسوم egress لأنهم استثمروا خمس سنوات من مسيرتهم المهنية في هجرة السحابة.

◆ ملف صانع القرار المحاصر

نشر منشورات LinkedIn عن نجاح الهجرة، وحصل على ترقية مرتبطة بالتحوّل الرقمي، وأقنع رئيسه التنفيذي أن السحابة كانت القرار الصحيح. بعد خمس سنوات، يقرأ مُدوّنة البيبي. الأرقام صحيحة. يفهم. ولا يستطيع التراجع — ليس لأنه لا يستطيع حساب التكلفة الإجمالية، بل لأن التراجع يعني الاعتراف علنًا بأن خمس سنوات من منشورات LinkedIn كانت خطأً.

◆ الاقتراح — كيف نُتيح لمدير أنظمة المعلومات التراجع دون فقدان ماء الوجه

الهجرة نحو البير ميتال ليست اعترافًا بالخطأ — إنها تطوّر استراتيجية. السياق تغيّر (توضّح قانون CLOUD Act، توقّفت رسوم egress، تحدّد خطر TSMC الجيوسياسي). قرار 2019 كان صحيحًا بمعلومات 2019. قرار 2026 مختلف لأن المعلومات مختلفة. هذه إدارة جيدة — لا استسلام.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · نقطة عمياء — التعقيد الاصطناعي

عيّنة عطر لا تُغيِّر بيولوجيتك · عيّنة سحابة تُغيِّر هندسة ما تبنيه

◆ حدود استعارة العيّنة

في كل الصناعات الموثّقة في القسم 1، تخلق العيّنة تبعية وظيفية — لكنها لا تُغيِّر بنية المستهلك. عيّنة جبن تخلق رغبة في الجبن. لا تُحوِّل جهازك الهضمي ليصبح غير قادر إلا على هضم ذلك الجبن بالذات. عيّنة السحابة تفعل شيئًا مختلفًا جذريًا: تُعدِّل بنية المنتج ذاته الذي تبنيه. حين يبني مطوِّر على Free Tier بـAPI Gateway + DynamoDB + Lambda، فهو لا يبني تطبيقًا يعمل على AWS. إنه يبني تطبيقًا لا يمكنه العمل إلا على AWS. تصبح البنية غير متوافقة بيولوجيًا مع أي بيئة أخرى.

◆ التعقيد الاصطناعي كآلية أسر

كل خدمة مُدارة مُتداخلة ذرّة إضافية من الأسر. السلسلة كاملة مِلكية خاصة. هجرة هذا النظام إلى البير ميتال ليست هجرة — إنها إعادة كتابة كاملة. يُقدِّم التبييض السحابي هذا التعقيد كحداثة. مصطلحات «serverless» و«event-driven» شارات حداثة تُطبَّق على ما هو في الواقع تعقيد اصطناعي.

◆ السؤال الذي يجب أن يطرحه كبير المهندسين قبل كل خدمة مُدارة

[NDT] حقيبة أستاذ الرياضيات: دراسة منفصلة في هذه المُدوّنة عن جعل التجريد ملموسًا للطلاب.

«هل يمكن لهذا المكوِّن أن يعمل خارج AWS دون إعادة كتابة؟» إن كانت الإجابة لا — فهو تعقيد اصطناعي، لا حداثة. ما يمنعه هو Free Tier اتخاذ هذا القرار بوعي — لأن المجانية تُخدِّر الحكم على التكاليف الحقيقية

◆◆◆

البير ميتال باهظ منذ اليوم الأول. هذه ميزته الرئيسية. لا شيء يُقدِّمه لك مجانًا. لا يحتاج جعلك تابعًا. إنه ملكك.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

طُعم الطبقة المجانية

أسر المطوِّر قبل الهجرة — 7 آليات، من المجاني إلى الفدية

◆ الأطروحة

قبل العقود. قبل النوفلانغ. قبل مجلس الإدارة. توجد الطبقة المجانية. تُوثِّق هذه الدراسة سبع آليات لطُعم الطبقة المجانية: أسر الطلاب، العتبة غير المرئية والفاتورة القاسية، Free Tier في المشتريات العامة، ائتمان الشركات الناشئة كمخدِّر مالي، فخّ جاذبية البيانات. لا شيء مجاني. الدخول مجاني لأنه يخلق التبعية. الخروج مدفوع لأنه يكشف تكلفتها.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

كُتبت هذه القصيدة قبل هذه الدراسة. الدراسة توثّق ما سمّته القصيدة.

تَبَّتْ هَدَايَا الزَّيْفِ لَمَّا بَدَتْ طُعْمَا ... لِتَسْرِقَ الْأَلْبَابَ وَتَقْتُلَ الْعَزْمَا
أَمَازُونُ تُغْرِي الْفَتَى بِمَكْرِ عَطَائِهَا ... لِتُخْفِيَ أَثْقَالَ الذُّلِّ فِي خَفَائِهَا
جُوجِلْ يُعْطِي وَمَايْكْرُوسُوفْتُ تَدْعُو ... لِشَهْدٍ مُرٍّ فِيهِ الرُّوحُ تَنْعُو
هِيَ حَرْبُ هَوْنٍ فِي ثِيَابِ صَدِيقِ ... تُسَلِّمُ فِيهَا الْأَقْفَالَ لِكُلِّ طَرِيقِ
تَبًّا لِحَدٍّ لَا نَرَاهُ إِذَا أَتَى ... يَجْعَلُ الْمَجَّانَ ذُلاً لِكُلِّ فَتَى
يَنَامُ الْمُهَنْدِسُ فَوْقَ كُودٍ بَسِيطٍ ... وَآزُورُ يَرْقُبُ كُلَّ خَيْطٍ غَلِيظٍ
فَتَسْقُطُ الْفَاتُورَةُ صَدْمَةً وَبَلَاءً ... لِأَنَّ السَّقْفَ ضَاقَ وَزَادَ شَقَاءً
مَا عُدْتَ تَمْلِكُ أَمْرًا بَلْ تَبْغِي السَّلَامَ ... مِنْ نِظَامٍ قَاسٍ يَزِيدُ الِانْتِقَامَ
تَبًّا لِمَالٍ يَزْرَعُ الْيَوْمَ لِلْجَنْيِ ... دِمَاءَ الْأَبْرِيَاءِ بِدُونِ أَيِّ أَمْنِ
أَمَازُونُ يَرْقُبُ وَيَحْسِبُ رِبْحَهُ ... وَنَحْنُ نَبْنِي فِي أَرْضِهِ سَفْحَهُ
مَجَّانُهُمْ يَبْرُقُ لِنَغْدُوَ أَسْرَى ... لِجَبَابِرَةِ السَّحَابِ، فَيَا لَهَا مِنْ مَسْرَى
رِبًا صَرِيحٌ فِي عِلْمٍ بَدَا نَاشِئًا ... ضَرِيبَةُ الْأَحْلَامِ صَارَتْ بَاشِئًا
يَصُدُّ زُهَيْرٌ عَنِ الْعَطَاءِ وَيَرْفُضُ ... عَهْدَ الْهَزِيمَةِ الذِي فِيهِ نَنْخَفِضُ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنْ عَطَايَا الْبُغَاةِ ... تُجَّارُ الطُّعْمِ الْمَجَّانِيِّ وَأَهْلُ الشَّتَاتِ
الْمُعَلِّمُ الْحَقُّ يَدْرِي أَنَّ لَا شَيْءَ بِالْمَجَّانِ ... فِي سَحَابِ غَيْرٍ ضَلَّ فِيهِ الْأَمَانُ
الْبَارْ-مِيتَال يُكَلِّفُ لَكِنْ لا يَخُونُ ... وَلَا يَنْتَظِرُ عَثْرَةً بِهَا الذُّلُّ يَكُونُ

أمين غيتي · Opération Dindon · يونيو 2026 · CC BY-NC-SA 4.0

HUMAIN

1

القسم I · أسر الطلاب

اقتناء — AWS Educate · Google for Education · Azure for Students بتكلفة هامشية صفرية

رِبًا صَرِيحٌ فِي عِلْمٍ بَدَا نَاشِئًا … ضَرِيبَةُ الْأَحْلَامِ صَارَتْ بَاشِئًا

تمنح برامج شركات الحوسبة الكبرى التعليمية الطلاب والأساتذة وصولاً لأرصدة سحابية وتكوين. هذا ليس تبرّعًا. إنه اقتناء عملاء بأقلّ تكلفة هامشية ممكنة. طالب يتعلّم البرمجة على AWS يتعلّم واجهات AWS واصطلاحاتها. حين ينضمّ لشركة بعد خمس سنوات ويُوصي بحزمة تقنية، يُوصي بما يعرفه.

◆ البتر المدرسي المُعزَّز بـFree Tier

وثّقت دراسة «يا أستاذ، ما فائدة هذا؟» أن المدرسة تخلق قطيعة بين الرمز والمادة. تُضيف Free Tier طبقة أخرى: تمنح وصولاً لتجريدات السحابة دون أن يُهيِّئ الطالب يومًا خادمًا ماديًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · العتبة غير المرئية والفاتورة القاسية

مُصمَّمة لتُتجاوَز حين يكون التعلّق أقصى والخروج أكلف

تَبًّا لِحَدٍّ لَا نَرَاهُ إِذَا أَتَى ... يَجْعَلُ الْمَجَّانَ ذُلاً لِكُلِّ فَتَى

◆ حدود Free Tier الدقيقة

AWS Free Tier: 750 ساعة EC2 t2.micro/شهر لـ12 شهرًا، 5 غيغابايت S3، مليون طلب Lambda/شهر. موثَّقة — لكن دون تنبيه لحظي في سير عمل المطوّر.

يَنَامُ الْمُهَنْدِسُ فَوْقَ كُودٍ بَسِيطٍ ... وَآزُورُ يَرْقُبُ كُلَّ خَيْطٍ غَلِيظٍ

◆ آلية صدمة الفاتورة — ليست حادثًا

ينمو المشروع. يصل مستخدمون. ترتفع الحركة. يكتب المطوّر الكود — دون مراقبة فاتورته. ثم: الفاتورة الأولى. قاسية. عندها، تُكلِّف الهجرة أكثر من الدفع.

فَتَسْقُطُ الْفَاتُورَةُ صَدْمَةً وَبَلَاءً ... لِأَنَّ السَّقْفَ ضَاقَ وَزَادَ شَقَاءً
مَا عُدْتَ تَمْلِكُ أَمْرًا بَلْ تَبْغِي السَّلَامَ ... مِنْ نِظَامٍ قَاسٍ يَزِيدُ الِانْتِقَامَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · Free Tier في المشتريات العامة

الهيئة العامة التي تختبر مجانًا وتدفع إلى الأبد بمال دافعي الضرائب

تَبًّا لِمَالٍ يَزْرَعُ الْيَوْمَ لِلْجَنْيِ … دِمَاءَ الْأَبْرِيَاءِ بِدُونِ أَيِّ أَمْنِ

إدارة معلوماتية لجماعة محلية تريد تحديث خدمة عامة. الميزانية محدودة. يقترح مُقاول: «لنختبر على السحابة — البدء مجاني». يبدأ المشروع على AWS Free Tier. بعد ستة أشهر: تُتجاوَز العتبة. أصبحت الجماعة عميلًا مدفوعًا لشركة حوسبة كبرى أمريكية لخدمة عامة مُموَّلة بضريبة محلية.

◆ مفارقة التبييض المالي × Free Tier

Free Tier العام هو تقاطع آليتين موثَّقتين منفصلتين: التبييض المالي (المال العام يُموِّل شركات الحوسبة الكبرى عبر المشتريات)، وطُعم Free Tier.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · ائتمان الشركات الناشئة

منحة التخدير المالي — رأسمال استثماري مُقنَّع

هِيَ حَرْبُ هَوْنٍ فِي ثِيَابِ صَدِيقٍ ... تُسَلِّمُ فِيهَا الْأَقْفَالَ لِكُلِّ طَرِيقٍ

توزّع شركات الحوسبة الكبرى، بعيدًا عن Free Tier الاستهلاكي، حزم ائتمان سحابي ضخمة للشركات الناشئة المُبكِّرة: AWS Activate حتى 100,000 دولار، Google for Startups حتى 200,000 دولار. هذا ليس Free Tier. إنه رأسمال استثماري مُقنَّع. لا تبني شركة ناشئة بـ100,000 دولار من الأرصدة بتقشّف — تبني كشركة كبرى.

> ◆ أزمة TCO — مصطلح جديد للمدوّنة
>
> حين تنفد الأرصدة — عادةً بين 12 و18 شهرًا — تكتشف الشركة الناشئة تكلفة بنيتها التحتية الحقيقية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · فخّ جاذبية البيانات

الدخول مجاني · الخروج مدفوع

أَمَازُونُ يَرْقُبُ وَيَحْسِبُ رِبْحَهُ ... وَنَحْنُ نَبْنِي فِي أَرْضِهِ سَفْحَهُ

تُقدّم شركات الحوسبة الكبرى نقل البيانات إلى سحابتها (Ingress) مجانًا تمامًا — إلى الأبد. تدخل البيانات. تتراكم. تُبنى الفهارس. تتّصل التطبيقات. تستقرّ التبعية بصمت.

◆ رسوم Egress — فدية الخروج

حين تريد المؤسسة الخروج، ينعكس التسعير بقسوة: AWS: 0.09 دولار/غيغابايت للـ10 تيرابايات الأولى.

مَجَّانُهُمْ يَبْرُقُ لِنَغْدُوَ أَسْرَى ... لِجَبَابِرَةِ السَّحَابِ، فَيَا لَهَا مِنْ مَسْرَى

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · التخلّي الميزانوي للدولة

لماذا لا خيار للأستاذ

الْمُعَلِّمُ الْحَقُّ يَدْرِي أَنَّ لَا شَيْءَ بِالْمَجَّانِ ... فِي سَحَابِ غَيْرٍ ضَلَّ فِيهِ الْأَمَانُ

أستاذ حوسبة في جامعة عامة يريد أن يتعامل الطلاب مع أعباء عمل حقيقية. خياران. الخيار أ: استخدام وحدات تحكّم مجانية من AWS. الخيار ب: عدم استخدام وحدات تحكّم مِلكية خاصة — لكن لا ميزانية للجامعة لخوادم مختبر. لا يختار الأستاذ بين AWS وبديل سيادي. يختار بين AWS ولا شيء.

◆ الفراغ الذي حدّدته شركات الحوسبة الكبرى وملأته

لا يوجد AWS Educate تبرّعًا. يوجد لأن Amazon حدّدت أن الجامعات لا تملك ميزانية خوادم — وأن هذا الفراغ فرصة لاقتناء عملاء أسرى مستقبليين.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

القسم 7 · السلسلة السببية الكاملة

من أول إعداد AWS إلى إنذار 8 سبتمبر 2026

◆ ثلاثة أبواب دخول

1. Free Tier للطلاب: طالب ← APIs مِلكية خاصة ← لا أساسيات ← ردود فعل AWS ← يُوصي بـAWS بالعمل. 2. ائتمان الشركات الناشئة: شركة ← 100 ألف دولار ← بنية معقّدة ← نفاد الأرصدة ← أزمة TCO. 3. الدخول المجاني: تدخل البيانات مجانًا ← تراكم ← تبعية تطبيقية ← الخروج مدفوع ← فدية.

◆ السلسلة المضادة — بير ميتال من اليوم الأول

خادم مادي واحد في كل جامعة ← الطالب يُهيّئ ويكسر ويُعيد المحاولة ← أساسيات مُكتسَبة ← لا Free Tier ← لا عتبة ← لا صدمة فاتورة ← كفاءات محايدة قابلة للتصدير.

يَصُدُّ زُهَيْرٌ عَنِ الْعَطَاءِ وَيَرْفُضُ … عَهْدَ الْهَزِيمَةِ الذِي فِيهِ نَنْخَفِضُ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنْ عَطَايَا الْبُغَاةِ … تُجَّارُ الطُّعْمِ الْمَجَّانِيِّ وَأَهْلُ الشَّتَاتِ

◆◆◆

الْبَارْ-مِيتَال يُكَلِّفُ لَكِنْ لا يَخُونُ، وَلَا يَنْتَظِرُ عَثْرَةً بِهَا الذُّلُّ يَكُونُ.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة ساخرة · Opération Dindon · يونيو 2026

الآلة بـ3000 يورو والمهندس بـ2800 يورو

حين تكسب الآلة أكثر من المهندس الذي يُبقيها تعمل

◆ **الرقمان اللذان يقولان كل شيء**

تُكلِّف نسخة GCP n2-highmem-32 حوالي 3,000 يورو شهريًا عند الطلب. يكسب مهندس SRE الذي يديرها حوالي 2,800 يورو شهريًا صافيًا. الآلة تكسب أكثر من المهندس. تُنفِق المؤسسة أكثر لاستئجار آلة لن تملكها أبدًا مما تدفعه للإنسان الذي يُبقيها تعمل على مدار الساعة. وحين تضيق الميزانيات، خمِّن أيّهما يُختصر أولًا.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · الحساب الذي لا يُجريه أحد في مجلس الإدارة

5 سنوات VM = 180,000 يورو · 5 سنوات بير ميتال = 24,000 يورو · النسبة: 7.5×

ينظر مجلس الإدارة إلى خط «البنية التحتية السحابية» ويرى الحداثة والمرونة وOpEx نظيفًا. لا يرى 180,000 يورو على مدى 5 سنوات لآلة لن يملكها أبدًا.

البند	GCP VM عند الطلب	بير ميتال جديد	Refurbished Grade A
تكلفة الاقتناء	0 يورو (لكنك لا تملك شيئًا)	15,000 يورو (أنت المالك)	5,000 يورو (أنت المالك)
التكلفة الشهرية	3,000 يورو/شهر · إلى الأبد	250 يورو (إهلاك) + 150 تشغيل = 400	140 يورو (إهلاك) + 130 تشغيل = 270
التكلفة الإجمالية 5 سنوات	180,000 يورو	24,000 يورو	16,200 يورو
القيمة المتبقية بعد 5 سنوات	0 — لا تملك شيئًا	2,000-5,000 (إعادة بيع)	500-1,500 (إعادة بيع)
النسبة مقابل VM	1× (مرجع)	أرخص 7.5×	أرخص 11×

◆ ما لا يُظهره الجدول بعد

لا تشمل نسخة GCP بـ3,000 يورو/شهر رسوم egress عند استرجاع بياناتك، ولا رسوم الشبكة بين الخدمات، ولا رسوم موازن التحميل. النسبة الحقيقية بين GCP VM الشاملة والبير ميتال غالبًا 10× إلى 15×.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الآلة التي تكسب أكثر من المهندس

3,000 يورو/شهر الآلة · 2,800 يورو/شهر SRE · وSRE «تكلفة»

◆ ما تفعله الآلة — وما لا تفعله

ما تفعله الآلة: تعمل. تستهلك. ترسل فاتورة أول الشهر. لا تأخذ عطلة. لا تطلب زيادة. ما لا تفعله الآلة: لا تُهيّئ نفسها. لا تكتشف الشذوذ في الثالثة صباحًا قبل أن يصبح حادثة. لا تكتب تقرير ما بعد الحادثة. لا تُدرِّب المبتدئ. لا تقرأ شروط الخدمة قبل التوقيع. ما يفعله SRE: كل ما لا تستطيعه الآلة — زائد الآلة نفسها.

◆ برنامج تحسين التكاليف — السيناريو الكلاسيكي

الربع الثالث. تقرّر الإدارة تحسين التكاليف. البند أ: «البنية التحتية السحابية — 47 نسخة 142,000 — GCP يورو/شهر». يقول مدير أنظمة المعلومات: «لا يمكننا المساس بهذا». البند ب: «فريق 4 SRE — أشخاص 16,800 — يورو/شهر». يقول مدير الموارد البشرية: «يمكننا التقليص إلى 3 والاستعانة بمصادر خارجية». الآلة بـ3,000 يورو/شهر غير قابلة للمساس. SRE بـ2,800 يورو صافي قابل للتحسين.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الإيجار الأبدي

أصل يرتفع للمورِّد · تدفّق نقدي لا يتوقّف أبدًا لك

◆ الملكية مقابل السحابة — التشبيه المؤلم

تخيّل مالك عقار يقول: «أؤجِّرك هذه الشقة بـ3,000 يورو/شهر. لن تستطيع شراءها أبدًا. يمكنني تعديل الإيجار متى شئت، دون فترة إشعار مضمونة. إن أردت الانتقال، تدفع رسوم نقل عن كل قطعة أثاث. العقد خاضع لقانون كاليفورنيا.» لن يقبل أي مدير مالي في العالم هذه الشروط لشقة. يقبلها كل مدير مالي في العالم للبنية التحتية السحابية — لأنها تُسمّى «OpEx» و«مرونة» بدلًا من اسمها الحقيقي: إيجار أبدي بشروط تعاقدية غير مواتية.

◆ REFURBISHED GRADE A — الحجّة الأخيرة

خادم Dell PowerEdge R750 مُجدَّد من الفئة A — نفس المواصفات، أصغر بـ3 سنوات، مُختبَر ومُعتمَد — يُكلِّف 4,000 إلى 6,000 يورو. على مدى 3 سنوات: 9,720 يورو. نسخة GCP على نفس المدة: 108,000 يورو. النسبة: 11×.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · ما لا يراه مجلس الإدارة

VM في ميزانية البنية التحتية · SRE في ميزانية الموارد البشرية

◆ المحاسبة الإبداعية للسحابة

حوّلت السحابة نفقة CapEx (شراء خادم) إلى نفقة OpEx (اشتراك شهري). يحبّ المديرون الماليون OpEx — يُسهِّل التنبؤ بالإنفاق ويتجنّب رسملة الميزانية. ما لم يره المديرون الماليون هو أن السحابة هي أغلى OpEx في تاريخ الحوسبة.

◆ السؤال الذي يجب أن يطرحه مجلس الإدارة

«إن أخذتُ 3,000 يورو/شهر التي أدفعها لهذه النسخة الافتراضية واستثمرتها في خادم بير ميتال، ماذا سيحدث؟» الأشهر 1-5: شراء الخادم (15,000 يورو). الشهر 6: الخادم مدفوع. التكلفة الشهرية تنخفض إلى 150 يورو. التوفير الشهري: 2,850 يورو. على مدى 5 سنوات: توفير إجمالي 156,000 يورو.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · الاقتراح — Refurbished + SRE أول

بنية تحتية سيادية بثمن آلة ونصف

◆ ما يمكنك الحصول عليه مقابل 3,000 يورو/شهر — المقارنة الحقيقية

بـ3,000 يورو/شهر عند GCP: نسخة افتراضية لا تملكها، خاضعة لاختصاص كاليفورنيا. بـ3,000 يورو/شهر لـ5 أشهر ثم 150 يورو بعدها: خادم Dell PowerEdge R750 بير ميتال تملكه، تحت اختصاصك. بـ5,000 يورو/شهر (2,000 + VM إضافية): خادم Refurbished Grade A + مهندس SRE أول بدوام كامل يديره ويوثّقه ويُدرّب فريقك.

◆ SRE المُجدَّد — التشبيه غير المريح

لو طُبّق منطق Refurbished Grade A على التوظيف: توظيف SRE بخبرة 10 سنوات (مُجدَّد — حلّ مئات حوادث الإنتاج) بدلًا من مبتدئ شهادة AWS. يُكلّف SRE الأول 3,500 يورو صافي بدلًا من 2,800. الفارق: 700 يورو/شهر. ما يجلبه SRE الأول إضافيًا: يمنع في المتوسط 2 إلى 3 حوادث سنويًا.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · معجم الشركات السحابي

ما يقولونه · ما يعنونه

ما يقولونه	ما يعنونه
«**OpEx** مقابل **CapEx** — المرونة»	إيجار أبدي بلا خيار شراء، قابل للتعديل «في أي وقت»
«سحابي أصيل»	غير متوافق مع أي شيء ليس هذه السحابة
«قابلية توسّع لا نهائية»	تدفع بلا نهاية. التوسّع حقيقي. كذلك الفاتورة
«مرونة متعدّدة المناطق»	تدفع مرتين مقابل شيء لا أحد يختبره فعليًا
«رحلتنا السحابية»	هجرة نحو التبعية، بشرائح زرقاء وأسهم صاعدة
«ابتكار مستمر»	خدمات مِلكية خاصة جديدة تخلق تبعيات جديدة
«**Serverless**»	خادم-في-مكان-آخر ومُفوتَر-بالنانوثانية
«**Zero-ops**»	صفر كفاءات داخلية، تبعية كاملة

الآلة بـ3,000 يورو لا تحلّ حادثة الثالثة صباحًا. مهندس SRE بـ2,800 يورو صافي يحلّها. ومع ذلك، الآلة هي المحمية في الميزانية. في المرة القادمة التي يقول فيها مدير أنظمة المعلومات لديك «لا يمكننا المساس بالبنية التحتية السحابية»، اسأله كم يُكلِّف المهندس الذي يمنعها من التعطّل.

أمين غيتي · OPÉRATION DINDON · 2026

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · يونيو 2026

اقتصاد الصمت

UPTIME كمقياس وحيد — من الحريق الدائم إلى البنية التحتية التي تعمل وحدها

◆ تصدير — طلب قراءة

تطرح هذه الوثيقة أطروحة بسيطة، ومُستفزّة في ظاهرها: أفضل مهندس SRE هو غالبًا من يبدو أنه لا يفعل شيئًا، لأن بنيته التحتية تعمل لأجله لا العكس. هذا ليس احتفاءً بالكسل. إنه أطروحة عن المقاييس: قيمة مهندس SRE لا تُقاس بساعات انشغال مرئية، بل بالتوفّر الحقيقي للخدمة التي بناها.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم 1 · مقياس القيمة

Uptime كمقياس قيمة، لا وقت مرئي

مدير أنظمة يبدو مشغولًا باستمرار، يُحارب الحوادث بتكرار، يستجيب للتنبيهات في كل الأوقات، يُعطي انطباعًا بالتفاني وعبء العمل المرتفع. هذا الانطباع مُضلِّل. نظام مُصمَّم جيدًا لا يُنتج حوادث متسلسلة: يستبق الأعطال قبل أن تصبح مرئية.

◆ التمييز بين السبب والعرض

لا يتحمّل أي مهنيّ وحده، في اللحظة، مسؤولية كل الدَّين التقني الذي يُقاومه. يرث SRE الذي يقضي أيامه في إطفاء الحرائق غالبًا بنية تحتية بُنيت قبله، تحت ضغط المواعيد. المصطلح التقني الدقيق لهذه الظاهرة «toil» — عمل تشغيلي يدوي متكرّر ينمو تناسبيًا مع حجم النظام ولا يُنتج قيمة دائمة.

◆ نصيحة — ما لا تقوله هذه الأطروحة

لا تقول هذه الأطروحة إن مقاومة الحوادث علامة عدم كفاءة شخصية. تقول إن نظامًا يُنتج حوادث مستمرة يُشير إلى نقص استثمار بنيوي في الوقاية.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · غياب الذعر

غياب الذعر كبرهان كفاءة

منتصف الليل في جمعة سوداء. تضاعفت حركة التجارة الإلكترونية ثماني مرّات خلال ساعات. في غرفة الحرب الافتراضية، يُعيد جزء من الفريق التقني التشغيل يدويًا. مهندس SRE المسؤول عن بنية الدفع ليس في تلك الغرفة. إنه نائم. ليس نائمًا إهمالاً — بل لأن الأشهر الستة السابقة كُرِّست بالضبط لهذه اللحظة: اختبارات حمل تُحاكي عشرة أضعاف الحركة الطبيعية، تدريبات تبديل تلقائي مُكرَّرة.

> ◆ العمل غير المرئي وراء الصمت
>
> صمت SRE أثناء الحدث ليس غياب عمل. إنه الخاتمة المرئية لعمل غير مرئي أُنجز قبل أشهر — التخطيط السَّعوي، هندسة الفوضى، التبديل التلقائي. الفرق بين الفريق المذعور وSRE النائم ليس فرقًا في الكفاءة الفردية لحظيًا. إنه فرق في توقيت استثمار الجهد.

RATIO

3

القسم 3 · التعافي المعرفي

التعافي المعرفي كشرط للأداء

يحتاج الجسد والعقل لحظات انفصال ليبقيا فعّالَين مع مرور الوقت. لا يُحلّ حادث معقّد أو يُكتَب كود موثوق تحت ضغط ذهني مستمر. التعافي الصغير — قيلولة قصيرة، استراحة بلا شاشة — ليس وقتًا مسروقًا من صاحب العمل. إنه الشرط الفسيولوجي لوقت العمل المفيد اللاحق.

◆ ما يكشفه العلم

وثّق علم النوم والإدراك هذه الآلية لعقود: قيلولة قصيرة تُحسّن اليقظة والذاكرة العاملة والقدرة على حلّ المشكلات في الساعات التالية.

◆ نصيحة — حدود هذا الترخيص

لا يُجادل هذا القسم لغياب التوفّر. يبقى SRE مسؤولًا عن الاستجابة لحادثة حقيقية. ما يُدافَع عنه هنا هو الاعتراف بأن الانفصال الذهني بين ذروتَي نشاط حقيقيّتين ليس تقصيرًا، بل شرط أداء موثَّق علميًا.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · جداول الوقت والمقاييس

من مقياس سيّئ إلى مناخ تنافسي

◆ المرحلة الأولى — خطأ المقياس

بالنسبة لـSRE تعمل بنيته التحتية دون حوادث لأسبوع كامل، يصبح ملء جدول وقت كلاسيكي تمرينًا متناقضًا: إما أن يختلق نشاطًا لتبرير 35 ساعة، أو يُوثِّق بصدق أن كل شيء عمل بدونه — ما قد يُقرَأ كإشارة سلبية بدل برهان نجاح هندسي.

◆ المرحلة الثانية — المناخ الذي يُغذّي نفسه

إن كافأ المقياس المُعتمَد النشاط المرئي، يُحفَّز أعضاء الفريق بنيويًا على إظهار أنفسهم أكثر انشغالًا من جيرانهم، بدل التعاون لتقليل حوادث البنية التحتية المشتركة. يُثبِّط النظام الذي يُفترَض أن يقيس المساهمة أكثر المساهمات فائدة: تلك التي تجعل العمل المستقبلي غير ضروري.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الخاتمة

ما يدين به SRE فعليًا للمؤسسة

لا يدين SRE لمؤسسته بـ35 ساعة حضور مرئي أسبوعيًا. يدين لها بالتوفّر الأمثل للخدمة التي يتحمّل مسؤوليتها. يُبقي نظام مُصمَّم جيدًا حارسه صامتًا، بينما يُبقي نظام سيّئ التصميم حارسه مرئيًا ومشغولاً وضروريًا ظاهريًا في كل لحظة — لأسباب خاطئة.

> **◆ تركيب الآليات الأربع**
> غياب الحوادث يُشير إلى استباق ناجح، لا غياب عمل. الصمت أثناء ذروة الحمل نتيجة مرئية لجهد غير مرئي أُنجز قبل أشهر. التعافي المعرفي شرط أداء، لا وقت مسروق. ومقياس الوقت المرئي، بمجرد ترسّخه، يصبح مناخًا يُثبّط أكثر أشكال التعاون فائدة على المدى الطويل.

◆◆◆

مهندس SRE يبدو أنه لا يفعل شيئًا لأن بنيته التحتية تعمل لأجله ليس موظفًا مُقصِّرًا. إنه البرهان الأكثر ملموسية على أن عمله السابق أُنجز بشكل صحيح.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

التذكرة والموهبة

SysOps · NetOps · OpInfra — تسمية أدوار البنية التحتية

◆ سياق الدراسة

تقترح هذه الدراسة تسمية مُهيكلة لأدوار البنية التحتية الرقمية في ثلاث فئات — SysOps، وNetOps، وOpInfra — وستة مستويات هرمية. تستجيب مباشرة لـ«الأزمة التضخّمية-اللغوية» بوضع كلمات دقيقة على حقائق أذابتها مفردات DevOps تدريجيًا. القاعدة التأسيسية: عدم تجاوز هذه التسمية أبدًا.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · لماذا تسمية — ولماذا الآن

الكلمات قبل البُنى

تسمية الأدوار ليست تمرينًا بيروقراطيًا. إنها فعل سياسي — بالمعنى الاشتقاقي: فعل يخصّ المدينة والجماعة وتنظيم الحياة المهنية معًا. تسمية أدوار البنية التحتية بدقّة هي وضع شروط الاعتراف بها وأجرها وحمايتها ونقلها.

◆ ما ينتجه غياب التسمية — تشخيص المُدوّنة

وثّقت «الأزمة التضخّمية-اللغوية» كيف أفرغ تضخّم الكلمات — DevOps، IaC، XxxOps — الأدوار من جوهرها. وثّقت «الحلقة التضخّمية-اللغوية» كيف يُنتج تفكّك الألقاب ضغط أجور يدفع كبار السن للخروج. وثّقت «الدولة والجسد المهني الخفي» كيف يحرم غياب تسمية معترف بها الجسد المهني من أي حماية مؤسسية.

◆ ما يفعله RNCP — وما لا يفعله

[NDT] RNCP: السجل الوطني الفرنسي للشهادات المهنية.

يعترف RNCP جزئيًا بأدوار البنية التحتية. المشكلة مزدوجة: تدمج هذه الشهادات الأنظمة والشبكات بشكل منهجي في لقب واحد، ولا تغطّي المستويات الأعلى بنفس الدقة.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الفئات الثلاث

SysOps · NetOps · OpInfra

◆ SysOps — عمليات الأنظمة

النطاق: كل ما يمسّ أنظمة التشغيل والخوادم المادية والافتراضية والتخزين والافتراضية والنسخ الاحتياطي. الطبقة التي تُحوِّل المعدن إلى خدمة قابلة للاستخدام. الارتكاز المادي: لمس مهندس SysOps خادمًا ماديًا. يعرف ما هو RAID وحاضنة تخزين ومُحاكي افتراضي.

◆ NetOps — عمليات الشبكات

النطاق: كل ما يمسّ الشبكات — الكابلات، التحويل، التوجيه، جدران الحماية، VPN، الواي فاي، DNS، BGP. الطبقة التي تربط الأنظمة ببعضها وبالخارج. الارتكاز المادي: وصّل مهندس NetOps مِفتاح تحويل. يقرأ مخطّط رفّ.

◆ OpInfra — عمليات البنية التحتية عبر النطاقات

النطاق: الطبقة عبر النطاقات التي تُشغِّل البنية التحتية ككل — مهندسو SRE، مهندسو البنية الهندسية، مهندسو العمليات الأول الذين يُتقنون النطاقين معًا. الارتكاز المادي: وثّق مهندس OpInfra إتقان الطبقة المادية في نطاق واحد على الأقل قبل الوصول لمستوى المهندس.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · المستويات الهرمية الستة

من الدعم إلى الهندسة — الهرم الكامل

المستوى	اللقب	الوصف
1 — الدعم/القرب	تقني دعم	أول تواصل مع المستخدم. تشخيص أول مستوى.
2 — تقني نطاق	تقني أنظمة (SysOps) · تقني شبكات (NetOps)	عمليات يومية. صيانة الحالة التشغيلية.
3 — مدير نطاق	مدير أنظمة (SysOps) · مدير شبكات (NetOps)	إدارة مستقلّة. تصميم الإعدادات.
4 — مهندس نطاق	مهندس أنظمة · مهندس شبكات · مهندس SRE	تصميم هندسي متوسط. مسؤولية الموثوقية.
5 — القائد/الأول	قائد أنظمة · قائد شبكات · SRE أول	مرجعية تقنية أولى. توجيه الفريق.
6 — كبير المهندسين	كبير مهندسي الأنظمة · الشبكات · البنية التحتية	رؤية عبر النطاقات. حوكمة تقنية.

◆ نصيحة — القائد ليس المدير

مسار القائد/الأول هو مسار تقني — لا إداري. لا يجب إجبار SRE أول لا يرغب بإدارة فرق على أن يصبح مديرًا للوصول لمستوى الأجر المُناظر لكفاءته.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · قاعدة القبعات المتعدِّدة

يمكن لملف واحد حمل عدّة وظائف — لا عدّة ألقاب

◆ المبدأ — وظائف متعدِّدة، لقب واحد

يمكن لملف ممارسة عدّة وظائف من التسمية في آنٍ واحد. مدير أنظمة في بلدية صغيرة قد يُدير أيضًا الشبكة المحلية ويُقدِّم الدعم الأول. هذا حقيقي ومشروع. لكن لقبه يبقى «مدير أنظمة» — لا «مدير تقني»، لا «منسِّق مشروع رقمي».

◆ ما تمنعه القاعدة صراحةً

تسمية ملف «مهندس DevOps» دون كفاءة موثَّقة بالطبقة المادية. تسمية ملف «مهندس سحابة» دون تصميم هندسي شبكي أو نظمي. خلق ألقاب مُركَّبة غير مُعرَّفة في التسمية («خبير بنية تحتية وسحابة»، «Tech Lead DevSecOps»).

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الحدود التي تحمي المعنى

ما لا تُسمّيه التسمية — ولماذا

◆ DevOps ليست لقبًا في هذه التسمية

«مهندس DevOps» غير موجود في هذه التسمية. ليس لأن فلسفة DevOps مرفوضة — التعاون بين التطوير والعمليات قيمة حقيقية. لكن «DevOps» ليست دورًا: إنها ثقافة عمل. لا تُسمَّى الأدوار على أساس فلسفة. تُسمَّى على أساس ما يفعله الشخص فعليًا.

◆ SecOps وFinOps وMLOps ليست فئات

SecOps تخصّص — مهندس أنظمة أو شبكات بتخصّص أمني. FinOps ممارسة حوكمة مالية سحابية — لا دور بنية تحتية. توجد هذه التخصّصات. لا تُبرِّر خلق فئة جديدة في تسمية البنية التحتية.

◆ القاعدة التأسيسية — لا تتجاوز هذه التسمية

أي مؤسسة تتبنّى هذه التسمية تلتزم بعدم خلق ألقاب تتجاوز المُعرَّف. لا «مهندس بنية تحتية سحابية DevOps أول فائق». الكلمات الموجودة كافية لوصف أي ملف بنية تحتية حقيقي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · التطبيق

من الكلمة إلى الفعل — ثلاثة نواقل تبنّي

◆ الناقل 1 — المؤسسات نفسها

يمكن لأي إدارة معلوماتية أو شركة خدمات رقمية أو جماعة محلية تبنّي هذه التسمية غدًا، دون انتظار تشريع. تستبدل ألقابها الغامضة بألقاب التسمية في أوصاف وظائفها.

◆ الناقل 2 — الاتفاقيات الجماعية وRNCP

يمكن اقتراح التسمية على الشركاء الاجتماعيين لقطاع الرقمنة كأساس لمراجعة شبكات التصنيف. Syntec، التي تُغطّي غالبية شركات الخدمات الرقمية، لديها شبكة تصنيف لا تُميِّز بوضوح بين نطاقَي SysOps/NetOps.

◆ الناقل 3 — مؤسسات التكوين

يمكن لبرامج BTS SIO وDUT الشبكات والاتصالات مواءمة تسمياتها مع هذه التسمية. وضوح المسار شرط جاذبية القطاع — خصوصًا للجمهور النسائي الموثَّق في «البتر الخفي».

◆◆◆

الكلمات هي أقلّ الأفعال تكلفةً وأكثرها بنيويةً. تسمية دور بدقّة تُعيد له قيمته. هذه التسمية فعل مقاومة ضدّ التفكّك — وفعل بناء لمن يأتون بعدنا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

النوفلانغ الذي يُكلِّف غاليًا

تشريح مفردات بـ 580 مليار دولار — كيف دمّرت عشر كلمات الفرق والميزانيات والسيادات

◆ الأطروحة

النوفلانغ السحابي ليس حادث تواصل. إنه نظام مُتّسق أنتج آثارًا قابلة للقياس على البنى التحتية والفرق والميزانيات. لكل مصطلح وظيفة دقيقة في سلسلة الأسر المعرفي. لكل مصطلح آثار في الميزانيات وأوصاف الوظائف. تُوثِّق هذه الدراسة هذه الآثار مصطلحًا تلو آخر — بالأرقام التي تجعلها لا تُنازَع.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · النوفلانغ كسلاح محاسبي

عشر كلمات نقلت مليارات من CAPEX إلى OPEX دون أن يلاحظ أحد

مثّل سوق السحابة العالمي 230 مليار دولار عام 2019. يمثّل 580 مليار دولار عام 2023. هذا النمو 152% في 4 سنوات ليس خلق قيمة — إنه إلى حدّ كبير هجرة إنفاق CapEx إلى OpEx، جُعلت مقبولة بمفردات مُختارة بعناية.

> **◆ «OPEX» — الكلمة التي جعلت التراكم غير مرئي**
>
> يذهب استثمار 180,000 يورو على 5 سنوات لمجلس الإدارة للموافقة. نفقة 3,000 يورو شهريًا تمرّ دون رقابة. في فرنسا، ارتفعت حصّة ميزانيات تقنية المعلومات المُخصَّصة للسحابة من 18% عام 2019 إلى 41% عام 2023.

> **◆ «PAY-AS-YOU-GO» — الكلمة التي طبَعت عدم امتلاك شيء**
>
> «تدفع فقط مقابل ما تستهلكه» صحيح بمعنى الفوترة بالثانية. خاطئ بالمعنى الاقتصادي: تستهلك إلى الأبد، لا تبني أصلًا أبدًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · النوفلانغ كأداة تخفيف كفاءة

كيف دمّرت عشر كلمات 34% من وظائف الكفاءات المحايدة في 4 سنوات

◆ «Cloud-native» — تخفيض قيمة الكفاءات المحايدة

انخفضت إعلانات وظائف «مدير أنظمة Linux» بنسبة 34% بين 2019 و2023. ارتفعت إعلانات «مهندس سحابة AWS/GCP/Azure» بنسبة 187%. راتب DevOps المُعتمَد من AWS أعلى بـ23% من راتب SRE على البير ميتال بنفس الخبرة.

◆ «DevOps» — الدمج الذي ألغى العمليات

يعرف «DevOps السحابي» كيف يُنشر على EKS. لا يعرف ما تحت EKS. لا يستطيع الخروج وحده.

◆ مفارقة تخفيف الكفاءة

مهندسون داخليون أقلّ = تبعية سحابية أكثر = ميزانية سحابية أكبر = تبرير لتقليص المهندسين الداخليين. الحلقة كاملة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · النوفلانغ كبديل للتفكير النقدي

كيف جعلت الكلمات الأسئلة الصحيحة مُحرِجة

◆ «التحوّل الرقمي» — سؤال الهوية الذي قصّر التحليل

حوّل «التحوّل الرقمي» سؤالًا تشغيليًا (كيف نُحسِّن أنظمتنا؟) إلى سؤال هوية (هل نحن شركة حديثة؟). McKinsey (2022): 70% من مشاريع «التحوّل الرقمي» تفشل في تحقيق أهدافها.

◆ «المرونة بالتصميم» — الكلمة التي جعلت الاختبار زائدًا

إن كانت المرونة «بالتصميم»، فلماذا نختبرها؟ أنتج هذا المنطق خطط استمرارية موثَّقة لكن غير مُختبَرة. عطل AWS us-east-1 في ديسمبر 2021 عطّل خدمات «متعدّدة المناطق» لأن مستوى التحكّم كان مركزيًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · النوفلانغ كناقل لـCLOUD ACT

كيف جعلت الكلمات الاستضافة عابرة الحدود مقبولة

◆ «البنية التحتية العالمية» — الجغرافيا التي تُطمئن وتخدع

«بياناتنا في السحابة العالمية» تبدو مُطمئِنة. «بياناتنا على خوادم في فرجينيا وإيرلندا وسنغافورة، تحت الاختصاص الأمريكي، خاضعة لـCLOUD Act» تبدو مختلفة. إنها نفس الشيء بالضبط.

◆ «إقامة البيانات» — الصديق الزائف للسيادة

«تبقى بياناتك في أوروبا» صحيح ماديًا. خاطئ قضائيًا — ينصّ البند §14.12 من عقود GCP أن القانون المُطبَّق هو قانون ولاية كاليفورنيا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · شركات الاستشارة

حلقة المصلحة — Cloud-first كنموذج عمل

الآلية بنيوية ولا تعني سوء نيّة فردية: توصي شركة الاستشارة باستراتيجية «cloud-first». تُصادق شركة الحوسبة الكبرى على الشركة كـ«شريك من الفئة الأولى» — يتطلّب هذا الاعتماد حدًّا أدنى من الشهادات السحابية في فرق الشركة. تُنفِّذ الشركة الهجرة. تُفوتِر أيام عمل التكامل. التعقيد حليفها.

◆ ما يقولونه · ما يعنونه

يقولون: «توصي دراساتنا المستقلّة باستراتيجية cloud-first لتسريع تحوّلكم الرقمي». يعنون: شركتنا شريك AWS من الفئة الأولى. سنُفوتِر الهجرة والتصحيح والتكوين والتحسين. التعقيد نموذج عملنا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الإهلاك الضريبي

ما لم يحسبه المدير المالي

يُقيَّد خادم مُشترى بـ15,000 يورو في ميزانية الشركة كأصل ثابت. يُهلَك على 3 إلى 5 سنوات. كل عام، يُسجَّل مخصّص إهلاك (3,000 إلى 5,000 يورو/سنة) كنفقة — يُقلِّل الدخل الخاضع للضريبة. عند معدّل ضريبة الشركات الفرنسي 25%، يُولِّد هذا المخصّص وفرًا ضريبيًا 750 إلى 1,250 يورو/سنة.

> **◆ ما تُدمِّره السحابة**
>
> شركة تُهاجر 100% من بنيتها التحتية للسحابة تُنفِّذ تدميرًا صامتًا للميزانية: تختفي الأصول الثابتة. تحلّ محلّها نفقات متكرّرة. «تُفرِغ السحابة الخزينة دون خلق قيمة تراثية» ليست استعارة. إنها حقيقة محاسبية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

القسم 7 · الصندوق الأسود في الثالثة صباحًا

جحيم SRE غير المرئي

في 7 ديسمبر 2021، عانى AWS us-east-1 عطلًا كبيرًا أثّر على خدمات عديدة. السبب الجذري: شذوذ في مستوى التحكّم الداخلي لـAWS. ما استطاع SRE فعله: النظر إلى لوحاته، رؤية كل شيء ينهار في آن واحد، قراءة صفحة حالة AWS («نحن نُحقِّق»)، والانتظار. لم يكن لديه وصول لأي سجلّات داخلية لـAWS.

◆ عدم تناظر التشخيص

لدى SRE على البير ميتال وصول لكل شيء: سجلّات النواة، مقاييس العتاد. يمكنه الوصول للمستوى المادي عند الحاجة. لدى SRE سحابي أصيل وصول لمقاييس تطبيقه الخاص فقط — يتوقّف عند سطح واجهة المُورِّد.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

عشر كلمات · نتيجة واحدة · 580 مليار دولار

◆ السلسلة السببية الكاملة

«التحوّل الرقمي» يخلق استعجال الهوية ← «Cloud-native» يُصادق على الاتجاه ← «OpEx» يجعل الإنفاق غير مرئي ← «Pay-as-you-go» يُطبّع عدم امتلاك شيء ← «Upskilling» يُموّل شهادات مِلكية خاصة ← «Zero-ops» يُبرِّر إلغاء المهندسين. يُعزِّز كل مصطلح التالي. يصبح الخروج أصعب في كل خطوة. هذا ليس مؤامرة — إنه نظام بيئي.

◆ ما سمّته المُدوَّنة قبل الأرقام

وثّقت Opération Dindon الأسر المعرفي والحلقة التضخّمية-اللغوية وفقدان السيادة. تُثبت هذه الدراسة أن هذه الظواهر قابلة للقياس: −34% وظائف Linux، ×3 إنفاق تكوين على شهادات مِلكية خاصة، 70% فشل تحوّل رقمي.

إن سُمّي «التحوّل الرقمي» «هجرة نحو تبعية عابرة للحدود»، لفعلته 35% من المؤسسات فقط، لا 100%. للكلمات تكلفة. هذه تُقاس بالمليارات.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

NoOps

تشريح كلمة قتلت مهنة

◆ الأطروحة المركزية

NoOps هي المصطلح التسويقي الوحيد في تاريخ الحوسبة الذي يُعلن صراحةً، في اسمه، إلغاء مهنة — وقد تبنّته المؤسسات المستهدفة به دون مقاومة. ليس تطوّرًا تقنيًا. بل خطة نزع سلاح تقني أُحادية الجانب، قُبلت بحماس من ضحيّتها نفسها. تُجري هذه الدراسة التشريح: تسلسل التصفية اللغوية، وعدم تناظر العمليات المُحوَّلة، ومفارقة التعقيد المُزاح، وتواطؤ محاسبة CAPEX/OPEX، وتطهير كبار السن، ودَين IaC الشبحي، وعدم تناظر SLA الذي يقول الحقيقة التي يُخفيها التسويق.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · تسلسل التصفية اللغوية

من التعايش إلى الإبادة الاسمية — فقدان الاسم يسبق فقدان الخبرة

◆ المراحل الثلاث للتصفية

(2009) DevOps — تعايش: «تعاون بين Dev وOps». المهنتان تتعايشان، مهندس البنية التحتية حاضر ومرئي ومُسمّى. Serverless (2014) — نزع مادي: «لا مزيد من خوادم لإدارتها». الخوادم موجودة — لكنك لم تعد تلمسها. (2016-2018) NoOps — إبادة اسمية: «ابنِ، ونحن نتكفّل بالباقي». تختفي المهنة ذاتها من المفردات. تختفي إعلانات وظائف «مدير أنظمة Linux» و«مهندس بنية تحتية» من منصّات التوظيف. تحلّ محلّها «مهندس DevOps» و«مهندس سحابة» — بمهارات مطلوبة مختلفة جذريًا: شهادة CI/CD، Kubernetes، AWS. لا Linux. لا شبكات.

◆ الحلقة السببية الكاملة

تغيّر الألقاب الوظيفية ← تتغيّر الشهادات المطلوبة ← تُكيِّف الجامعات برامجها ← تُكيِّف مراكز التكوين مناهجها ← خلال خمس سنوات، ينهار مجمّع الكفاءات «المحايدة» (–34% وظائف Linux، موثَّق في «النوفلانغ الذي يُكلِّف غاليًا»). المحو الدلالي للألقاب الوظيفية هو السبب.

◆ تطهير كبار السن — تسريح اقتصادي مُقنَّع آليًا

وفّرت «NoOps» مفردات إدارية للتسريح: «غير رشيق»، «مقاوم للتغيير»، «ملف قديم». حين يُدفَع مدير أنظمة أول بخبرة 20 عامًا للخروج عام 2019، لا يُستبدَل. تُغادر الذاكرة التقنية معه. نظّمت المؤسسة الفقدان المبرمج لذاكرتها التقنية الخاصة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · عدم تناظر NoOps/MoreOps

استسلمتَ بالسيطرة — لكنك احتفظتَ بمسؤولية الموت الاقتصادي

◆ NoOps للعميل = MoreOps لشركة الحوسبة الكبرى

[NDT] تشير الدراسة هنا إلى Terms Under the Microscope، دراسة أخرى في هذه المُدوّنة تحلّل بنود العقود بالتفصيل.

العمليات لا تختفي مع NoOps — إنها تُهاجر. تُوظِّف AWS وGoogle وMicrosoft عشرات الآلاف من مهندسي البنية التحتية. «NoOps» للعميل تعني «MoreOps» لمُورِّد السحابة. هذا استسلام كفاءة: تُحيل الشركة خبرتها التشغيلية الحيوية إلى طرف ثالث لا يمكنها تدقيقه ولا التحكّم به .

◆ عدم تناظر SLA — الكذبة التعاقدية لـNoOps

ما تُسدِّده شركة الحوسبة الكبرى: أرصدة استهلاك سحابي تعادل نسبة هزيلة من الفاتورة الشهرية (عادةً 10-30% لانقطاع كبير). ما يتحمّله العميل 100%: الخسارة التشغيلية الفعلية، والغرامات التعاقدية تجاه عملائه، وخرق حماية البيانات وتبعاته، وفقدان ثقة العملاء. هذا هو الإنجاز القانوني لـNoOps: تصدير الفعل التشغيلي مع الاحتفاظ بكامل الخطر الحيوي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · مفارقة NoOps

الوعد كان تعقيدًا أقل · النتيجة تعقيد مجرّد أكبر لا يُتقنه أحد

◆ المفارقة المركزية

وعدت NoOps بتعقيد تشغيلي أقل. واقع حقبة السحابة (2018-2026) يُنتج العكس: انفجار تعقيد مجرّد لا يُتقنه المطوّرون ولا مهندسو البنية التحتية السابقون المُعاد تدريبهم بالكامل. لم تُلغِ NoOps الحاجة إلى Ops — بل جعلت المطوّرين مسؤولين عن بنية تحتية غير مرئية لا يُتقنونها، دون منحهم المهارات اللازمة.

◆ دَين IAC الشبحي — مقبرة السكربتات غير المُدقَّقة

دمّرت NoOps مفهوم صيانة الحالة التشغيلية (MCO)، بجعل البنية التحتية تبدو كسكربت عابر يُطبَّق بنقرة. النتيجة: آلاف الموارد السحابية المُنشأة بسكربتات IaC بالية، مهجورة في الإنتاج لأن لا مطوّر يجرؤ على حذفها.

◆ جهاز التحكم الفارغ — متلازمة NoOps في الإنتاج

حين يخرج عطل عن نطاق البيئة المُدارة من شركة الحوسبة الكبرى — تشبّع شبكي، عطل توجيه BGP — لا أحد في المؤسسة يعرف كيف يُشخِّص. غادر إتقان بروتوكولات الشبكة منخفضة المستوى مع كبار السن المُسرَّحين. تملك المؤسسة جهاز تحكّم عن بُعد. لم تعد تعرف ما وراء الشاشة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · تواطؤ CAPEX/OPEX

التطهير · الذكاء الاصطناعي كآلية أخيرة

◆ الواجهة المحاسبية الزائفة

توافقت NoOps تمامًا مع الرؤية المحاسبية قصيرة المدى لفرق المالية. كانت فرق البنية التحتية الداخلية مراكز تكلفة ثابتة — CAPEX ظاهر في الميزانية. خدمات السحابة المُدارة تكاليف استهلاك متغيّرة — OPEX، أكثر مرونة في المفردات المالية. المدير المالي الذي وافق على NoOps ظنّ أنه يتخذ قرارًا عقلانيًا. المقايضة مُدافَع عنها محاسبيًا قصير المدى. متوسط المدى، إنها كارثية.

◆ تطهير كبار السن كمقايضة محاسبية — رأس المال البشري المُدمَّر

يُكلِّف مدير أنظمة أول 60,000 إلى 90,000 يورو سنويًا. إلغاء ثلاثة مناصب أولى = توفير 200,000 يورو في الرواتب. ما لم يُحسَبه أحد: قيمة رأس المال البشري المُدمَّر — ذاكرة البُنى، معرفة تبعيات الأنظمة، القدرة التشخيصية.

◆ الذكاء الاصطناعي التوليدي كآلية أخيرة

بين 2024 و2026، وجدت NoOps نفسها الثاني مع مساعدي الكود بالذكاء الاصطناعي. Amazon Q يُولِّد كود AWS افتراضيًا. GitHub Copilot (Microsoft) يُولِّد كود Azure. ليس ذكاءً اصطناعيًا محايدًا — بل ترويج منتج خوارزمي. يُكمِل الذكاء الاصطناعي إذابة آخر آثار الوعي بالعتاد لدى مهندس التطبيقات: لم يعد يفهم ما يُنشر، والآن لم يعد حتى يكتبه.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الحق في التسمية

إعادة الاعتبار لمهندس الواقع

◆ **إعادة فرض المصطلح — أول أداة مقاومة تنظيمية**

إذا كان فقدان الاسم في إعلانات الوظائف قد سبق فقدان الخبرة في تدقيقات الكفاءات — فاستعادة الاسم هي أول فعل مقاومة. قبل الرفّ. قبل الهجرة. قبل المناقصة. يجب أن تعود الألقاب «مهندس بنية تحتية»، «مهندس أنظمة»، «مدير أنظمة»، «مهندس شبكات» كألقاب متمايزة — لا مجموعات فرعية من دور DevOps عام.

◆ **قاعدة اللبنة السيادية**

> *[NDT] The Dissolution of the Boundary: دراسة أخرى في هذه المُدوّنة تُفصّل هذه القاعدة.*

يجب أن يستطيع كل مكوّن في البنية التحتية الإجابة بـ«نعم» على السؤال: «هل يمكنه العمل خارج AWS دون إعادة كتابة؟» إن كانت الإجابة لا — فهذا قرار متعمَّد، موثَّق، ومُتحمَّل من الطرفين .

◆◆◆

NoOps هي المصطلح التسويقي الوحيد الذي يُعلن إلغاء مهنة في اسمها. ولم يصرخ أحد.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الدَّين الخفي

المصادر المفتوحة كبنية تحتية حرجة غير مُموَّلة

◆ السياق

وثّقت مُدوّنة Opération Dindon الاعتماد على شركات الحوسبة الكبرى وأشباه الموصّلات. لم تتناول الطبقة الأدنى: الاعتماد على مصادر مفتوحة غير مُموَّلة. Linux، وOpenSSL، وcurl، وbash — تعمل البنية التحتية العالمية على برمجيات يصونها أفراد أو فرق صغيرة، غالبًا متطوّعون. كشفت ثغرة Log4Shell عام 2021 حجم هذه الهشاشة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · OPENSSL والشخصان

البنية التحتية العالمية تعمل على متطوّعين

عام 2014، كشفت ثغرة Heartbleed خللًا حرجًا في OpenSSL — مكتبة التشفير التي تُؤمِّن الغالبية العظمى من اتصالات HTTPS عالميًا. في وقت الاكتشاف، كانت OpenSSL يصونها فريق من شخصين بدوام كامل، بميزانية سنوية حوالي 2,000 دولار من التبرّعات.

◆ LOG4SHELL — دراسة حالة 2021

Log4j مكتبة تسجيل جافا مُضمَّنة في ملايين التطبيقات. صُنِّفت ثغرة Log4Shell المُكتشَفة في ديسمبر 2021 بدرجة 10/10 على مقياس الخطورة CVSS. كانت Log4j يصونها حفنة من المتطوّعين دون تمويل تجاري مُهيكَل.

◆ نصيحة — المصادر المفتوحة ليست مجانية

المصادر المفتوحة ليست مجانية. تُموَّل بوقت مُساهميها غير مدفوع الأجر أو ضعيف الأجر. عدم مرئية التكلفة هو مصدر الهشاشة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · سلسلة التبعية الخفية

ما يقع تحت الكود الذي نكتبه

يعتمد كل مطوِّر أو مهندس بنية تحتية على تبعيات مفتوحة المصدر في عمله اليومي — غالبًا دون وعي بذلك. يمكن لتطبيق ويب حديث الاعتماد على 500 إلى 1,000 مكتبة مفتوحة المصدر.

> ◆ الخطر البشري للاعتماد على المصادر المفتوحة
>
> هشاشة المصادر المفتوحة غير المُموَّلة ليست تقنية فقط — إنها بشرية. صائن يُصاب بالإرهاق، أو يُغيِّر وظيفته، أو يمرض، يترك مكتبة تعتمد عليها آلاف المشاريع.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · من يُموِّل ماذا

عدم تناظر القيمة والمساهمة

◆ ما تُساهم به شركات الحوسبة الكبرى

تصون Google Kubernetes وAngular وTensorFlow. استحوذت Microsoft على GitHub. لكن التفاوت بين القيمة المُستخرَجة والمساهمة المُقدَّمة يبقى كبيرًا.

◆ مشاريع حرجة لا تتلقّى شيئًا

تتركّز مساهمات شركات الحوسبة الكبرى على مشاريع تتحكّم بها أو تخدم صورتها. تبقى المشاريع الحرجة منخفضة المرئية — مكتبات الضغط، مُحلِّلات صيغ الملفات — يصونها أفراد دون تمويل مُهيكَل.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · نماذج تعمل

ما هو موجود وما هو ناقص

◆ النموذج 1 — المؤسسات (Linux، Apache)

تجمع مؤسسات المصادر المفتوحة رسوم عضوية من الأعضاء الشركات. يعمل هذا النموذج للمشاريع المرئية بما يكفي لجذب أعضاء كافين. يفشل للمشاريع الحرجة منخفضة المرئية.

◆ النموذج 2 — الترخيص المزدوج

تبنّت شركات مثل HashiCorp وElastic نماذج يكون فيها الكود الأساسي مفتوح المصدر والميزات المتقدّمة مِلكية خاصة.

◆ النموذج 3 — صندوق التقنية السيادي (ألمانيا)

أنشأت ألمانيا صندوق التقنية السيادي عام 2022 — صندوق عام يُموِّل مباشرة صيانة مكتبات المصادر المفتوحة الحرجة المُحدَّدة كبنية تحتية وطنية رقمية. هذا هو النموذج الأكثر اتساقًا مع أطروحة هذه الدراسة.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · ما يستطيع SRE فعله

معرفة سلسلة تبعياتك

◆ الرافعة 1 — تدقيق تبعياتك مفتوحة المصدر

اعرف المكتبات الحرجة التي تعتمد عليها بنيتك التحتية، ومستوى صيانتها، وتاريخ ثغراتها. يجب أن يكون هذا التدقيق معيارًا كتدقيق الأمان — لأنه أمان فعليًا.

◆ الرافعة 2 — دمج خطر «هجر الصائن» في تحليلات المخاطر

يجب أن يظهر خطر هجر صائن حرج لمكتبته في تحليلات مخاطر البنية التحتية، جنبًا إلى جنب مع خطر إفلاس المُورِّد.

◆ نصيحة — المساهمة ليست متاحة للجميع

تتطلّب المساهمة في المصادر المفتوحة وقتًا ومهارات لا يملكها كل SRE وكل شركة. الاستجابة النُظُمية — التمويل العام، الالتزامات القانونية — لا بديل عنها.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الاقتراح

معاملة المصادر المفتوحة كبنية تحتية عامة

◆ الإجراء 1 — إنشاء صندوق أوروبي للمصادر المفتوحة الحرجة

على نموذج صندوق التقنية السيادي الألماني، صندوق أوروبي لتمويل المصادر المفتوحة الحرجة — بميزانية تتناسب مع حجم الاقتصاد الرقمي الأوروبي.

◆ الإجراء 2 — إعلان إلزامي للتبعيات الحرجة

يجب على الشركات فوق حجم معيّن الإعلان سنويًا عن تبعياتها الحرجة مفتوحة المصدر.

◆ الإجراء 3 — دمج المصادر المفتوحة في معايير المشتريات العامة

يجب أن يدمج كل عقد خدمات رقمية عامة معيار المساهمة في تمويل المصادر المفتوحة الحرجة في شروط الترسية.

◆◆◆

الدَّين الخفي يُسدَّد دائمًا. أحيانًا بالمال. أحيانًا بـHeartbleed. أحيانًا بـLog4Shell. من الأفضل اختيار لحظة السداد وشكله بدل أن يُختار لك.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

رحيل آخر من يعرف

التآكل الخفي لكبير السن في البنية التحتية والمعرفة التي تُغادر معه

◆ سياق الدراسة

هذه الدراسة صورة مرآة لـ«الأزرق — ما لا تقيسه الشهادة». الأزرق هو الملف الذي يدخل القطاع دون أن يُعترف به. آخر من يعرف هو الملف الذي يُغادره دون أن يُنقَل. بينهما، نفس اللامرئية — لامرئية المعرفة الضمنية التي لا تلتقطها الأنظمة الرسمية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · الملف

20 سنة إنتاج، صفر مرئية

في كل فريق بنية تحتية يوجد ملف يعرفه الجميع دون أن يُسمَّى رسميًا. إنه SRE أو مدير أنظمة بين 45 و55 عامًا، بأقدمية 20 سنة، يعرف أشياء لا يعرفها أحد آخر. هذه المعرفة غير موثَّقة في أي مكان. تعيش في رأس هذا الشخص، اكتُسبت حادثة تلو أخرى، على مدى 20 سنة. إنها المعرفة الأثمن التي يملكها الفريق. وهي أيضًا الأكثر هشاشة — لأنها مُخزَّنة في نقطة فشل بشرية واحدة.

◆ مفارقة التقييم المتناقص

كلما تراكمت لدى كبير السن معرفة ضمنية أكثر، قلّت مرئيته في السوق. في 45 عامًا، قائمة شهاداته غالبًا أقدم من قائمة مبتدئ حديث التكوين. راتبه أعلى — ما يجعله هدفًا لتخفيض التكاليف. معرفته عميقة لكن غير مرئية.

◆ نصيحة — ما لا تدّعيه هذه الدراسة

لا تدّعي هذه الدراسة أن كل كبار السن ضحايا تمييز. تُحدِّد آليات بنيوية تُنتج هذه النتيجة بغضّ النظر عن النوايا.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · التصحّر المعرفي

نفس الحادثة دائمًا، لا وقت أبدًا للاستكشاف

◆ الدورة المفرغة للدَّين التقني البشري

كلما ازداد كبير السن استحالة استبداله في الأنظمة القديمة، قلّت قدرة المؤسسة على تحريره لبناء كفاءات في الأنظمة الجديدة. يبقى أطول على القديم، فيصبح أكثر ضرورة عليه وأكثر تقادمًا على الحديث.

◆ التناظر مع «الأزرق»

يعرف كبير السن ما لا يعرفه المتدرّب بعد، لكنه لم يعد يعرف ما يعرفه المتدرّب بالفعل. يحتاج كل منهما الآخر. مؤسسة تفصلهما تخسر جانبَي التبادل.

◆ نصيحة — التصحّر ليس تقصيرًا شخصيًا

كبير السن الذي لم يستكشف تقنيات جديدة لـ5 سنوات ليس كسولاً. إنه في وضع بنيوي حيث يُضحّى بوقت الاستكشاف دائمًا لصالح استمرارية الخدمة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · ما يُغادر معه

الحادثة التي كانت ستستغرق 4 ساعات بدل 12 دقيقة

◆ المعرفة الضمنية لا تُوثَّق — تُنقَل

الاستجابة التنظيمية المعتادة لرحيل كبير السن هي «التسليم» — أسابيع قليلة من التوثيق المكثّف. هذه الاستجابة قاصرة بنيويًا. المعرفة الضمنية هي المعرفة التي يُحرّكها الشخص دون وعي بها — أنماط تشخيص آلية، حدوس حول سلوك النظام غير الطبيعي. لا يمكن توثيق هذه المعرفة لأنها غير واعية. تُنقَل عبر الممارسة المشتركة.

◆ التكلفة الحقيقية للرحيل: لا تُحسَب أبدًا

لا تحسب أي مؤسسة التكلفة الحقيقية لرحيل كبير سن خبير. تُحسَب تكلفة الاستبدال. ما لا يُحسَب هو تكلفة الحوادث المُطوَّلة، والقرارات السيّئة لغياب السياق التاريخي.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · آليات الطرد

كيف تتخلّص المؤسسات مما لا تستطيع قياسه

◆ الآلية 1 — إعادة الهيكلة التي تُذيب

تُذيب إعادات الهيكلة المتتالية الفرق المستقرّة حيث بنى كبير السن شبكة ثقته. في فريق جديد بمدير جديد لا يعرف تاريخه، يبدأ كبير السن من الصفر في بناء مصداقيته.

◆ الآلية 2 — التقييم بأدوات حديثة

تُبنى المراجعات السنوية حول تقنيات رائجة. سيُقيَّم كبير سن يُتقن أنظمة الإنتاج الحرجة تمامًا لكن لا يعرف أحدث أداة تنسيق حاويات سلبًا مقابل إطار كفاءات مُصمَّم للمبتدئين.

◆ الآلية 3 — الراتب كهدف

كبير السن هو الموظف الأغلى في الفريق. تحت ضغط الرواتب، يصبح الهدف الواضح لتحسين الميزانية.

◆ الآلية 4 — الإرهاق التراكمي

عشرون سنة من النداء، عشرون سنة من حوادث الثالثة صباحًا — كبير السن الذي لا يُغادر عبر الباب الاقتصادي غالبًا يُغادر عبر باب الإنهاك.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · ما يمكن فعله

الاحتفاظ · النقل · الاعتراف

◆ **الرافعة 1 — إقران بنيوي بين كبير وصغير**

لنقل المعرفة الضمنية فعّاليةً وسيلة واحدة: العمل المشترك على مشكلات حقيقية. يُقران كبير وصغير يعملان جنبًا إلى جنب على نفس الحوادث لـ12 إلى 18 شهرًا ينقلان معرفة أكثر من توثيق مكثّف قبل الرحيل.

◆ **الرافعة 2 — وقت استكشاف مضمون**

التصحّر المعرفي لكبير السن قابل للتجنّب إن ضمنت المؤسسة وقت استكشاف محمي ومنتظم لا تقاطعه حوادث الإنتاج.

◆ **الرافعة 3 — اعتراف رسمي بالمعرفة الضمنية**

يجب أن يحمل كبير السن دورًا رسميًا يعترف بمعرفته الضمنية. ألقاب مثل «كبير مهندسين مرجعي» ليست تكريمات — إنها آليات احتفاظ وتثمين.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الاقتراح

جعل الخفي مرئيًا

◆ **الإجراء 1 — حساب ونشر التكلفة الحقيقية لرحيل كبار السن**

يجب على كل مؤسسة حساب التكلفة الإجمالية لرحيل كل كبير سن خبير بعد وقوعه. كبير سن براتب 80,000 يورو سنويًا يُكلِّف رحيله المؤسسة 300,000 يورو لم يعد غاليًا — إنه مُقدَّر بأقل من قيمته.

◆ **الإجراء 2 — دمج المعرفة الضمنية في أطر الكفاءات**

يجب أن تدمج أطر الكفاءات معايير المعرفة الضمنية: الذاكرة المؤسسية، القدرة التشخيصية على الأنظمة القديمة، النقل للمبتدئين.

◆ **الإجراء 3 — إنشاء وضعية رسمية «قائد بنية تحتية حرجة»**

وضعية رسمية معترف بها في الاتفاقيات الجماعية، تحمي كبير السن من إعادات الهيكلة — لا لأسباب نقابية، بل لأسباب استمرارية الخدمة.

◆◆◆

آخر من يعرف يُغادر دائمًا في النهاية. السؤال ليس منعه من المغادرة. إنه ضمان ألا يكون، حين يُغادر، آخر من يعرف.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026 · عقيدة الأمن الرقمي

اليد على الأمم

حين تصبح البنية التحتية الرقمية أداة قوة — BYOK · CLOUD Act · الكابلات البحرية

◆ **الأطروحة — وظيفية لا نيّوية**

أيًّا كانت النيّة الأصلية لشركات الحوسبة الكبرى، الأثر قابل للقياس قانونيًا وتقنيًا: البنى التحتية الرقمية الحرجة لأمم بأكملها تحت اختصاص أجنبي، خاضعة لقوانين أجنبية، يُشغِّلها كيانات تُطيع حكومة أجنبية. ليس حكمًا على النيّة. بل ملاحظة أثر. والأثر موثَّق.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · خريطة التبعية

الحياة الرقمية لأمّة — سبع طبقات تبعية موثَّقة

◆ المراسلة والدفع

Gmail وMicrosoft 365 خاضعان لـCLOUD Act وFISA §702. البيانات الوصفية قابلة للوصول حتى عند التشفير. تستخدم بنى معالجة الدفع الأوروبية السحاب الأمريكي بكثافة.

◆ الإدارة العامة والصحة الحرجة

برنامج Cloud au Centre، المستشفيات العامة على Azure. سجلات المرضى والتصوير الطبي على Azure وAWS — بيانات صحية تحت اختصاص CLOUD Act، غير متوافقة مع GDPR وفق Schrems II.

◆ الطبقة الخفية — الكابلات البحرية وتركّز BGP

تملك Google أكثر من 30 نظام كابل ألياف بحري. تملك Meta 2Africa (45,000 كم). تمتدّ التبعية الرقمية إلى الأنابيب المادية الكوكبية.

LEX

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · CLOUD ACT

التشفير لا يحمي — النفق يُسلِّم بنصّ صريح داخل مصنع المُورِّد

◆ النصّ — CLARIFYING LAWFUL OVERSEAS USE OF DATA ACT (2018)

يُخوِّل CLOUD Act السلطات الأمريكية طلب أي شركة أمريكية إنتاج بيانات مُخزَّنة في أي مكان بالعالم. قضت محكمة العدل الأوروبية في Schrems II (16 يوليو 2020): المراقبة الأمريكية غير متوافقة بنيويًا مع الحقوق الأساسية الأوروبية.

◆ وهم BYOK

لكي تُعالَج البيانات، يجب فكّ تشفيرها في ذاكرة الوصول العشوائي على معالج الآلة. ذلك المعالج ملك لشركة الحوسبة الكبرى، خاضع لـCLOUD Act. BYOK نفق آمن يُسلِّم البضاعة بنصّ صريح داخل مصنع المُورِّد.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · سوابق جيوسياسية

أربع سوابق موثَّقة — البنية التحتية الرقمية كرافعة قوة

◆ السابقة 1 — Huawei / Google (2019)

علّقت Google خدمات Android لأجهزة Huawei الجديدة بأمر حكومي. خلال 90 يومًا، فقد ثاني أكبر مُصنِّع هواتف ذكية بالعالم الوصول للنظام البيئي المهيمن.

◆ السابقة 2 — روسيا / SWIFT وVisa (2022)

علّقت Visa وMastercard العمليات الروسية خلال 48 ساعة من إعلان العقوبات. قُطعت أنظمة بطاقات الدفع بقرار خاص لشركات أمريكية.

◆ السابقتان 3 و4 — TSMC وSchrems II

قطعت قيود التصدير الأمريكية تدريجيًا وصول الصين لرقاقات متقدّمة. أظهر إبطال محكمة العدل الأوروبية لـPrivacy Shield أن الاتفاقيات الدبلوماسية غير كافية بنيويًا ضدّ قوانين المراقبة الأمريكية.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · السيادة الفعلية مقابل القانونية

الشارة لا تحمي إن أطاع الكود المصدري حكومة أخرى — Bleu · S3NS · SecNumCloud

◆ استجابة شركات الحوسبة الكبرى — الجيوب المحلية

أنشأت شركات الحوسبة الكبرى كيانات قانونية محلية: Bleu (Microsoft + Orange + Capgemini)، وS3NS (Google + Thales). تُشغِّل خوادم ماديًا في فرنسا، بموظفين فرنسيين، تحت القانون الفرنسي. صحيح للوضع القانوني للكيان. خاطئ للواقع التقني للكود.

◆ تدفّق الصيانة — الامتداد المنطقي عن بُعد

حتى مع خوادم مُعزولة جغرافيًا يُشغِّلها موظفون محليون، يعتمد كود المُنظِّم (المُحاكي الافتراضي، إدارة الهوية) على تدفّق مستمر من الكود وتصحيحات الأمان من الناشر الأمريكي. البنية التحتية المحلية امتداد منطقي عن بُعد. تُطيع الكود المصدري.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · إنذار 8 سبتمبر 2026

حقّ الإنهاء خلال 24 ساعة — المعادل الرقمي لحقّ فيتو استراتيجي

◆ المطالب الأربعة — عبر العدسة السيادية

1 — التزامات قابلة للإلغاء: دولة تلتزم بنيتها التحتية الرقمية لـ3-5 سنوات بلا خروج لا تملك هامش مناورة دبلوماسي. 2 — إلغاء رسوم egress: تكلفة خروج البيانات فدية تُعاقِب الهجرة نحو الاستقلال. 3 — قابلية نقل بيانات مضمونة. 4 — توضيح موقف CLOUD Act: يجب أن تعرف مؤسسة عامة أوروبية إن كان مُورِّدها سيُنتج بياناتها بطلب أمريكي.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · متطلّبات السيادة الرقمية

أربعة أعمدة — بير ميتال وطني · الاختصاص القضائي · كفاءات محايدة · كود مفتوح

◆ العمود 1 و2 — بير ميتال وطني · اختصاص قضائي وطني

خوادم مادية على أرض وطنية، تحت اختصاص وطني، بعتاد قابل للتدقيق. يجب معالجة بيانات الإدارة العامة من قِبل كيانات خاضعة حصريًا للقانون الوطني أو الأوروبي.

◆ العمود 3 و4 — كفاءات محايدة · كود مفتوح قابل للتدقيق

إعادة الاعتبار لألقاب مهندس البنية التحتية ومدير الأنظمة. يجب أن ترتكز البنى التحتية الحرجة على برمجيات ذات كود مصدري قابل للتدقيق — Linux، PostgreSQL، Kubernetes، OpenStack.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

خاتمة · الواقعية السياسية لعلاقات القوة التكنولوجية

هذه ليست نظرية مؤامرة — إنها موقف قوة. والموقف القوي يُستخدَم

السوابق الأربع الموثَّقة — Huawei، وSWIFT، وTSMC، وSchrems II — ليست حوادث. تُثبت أن البنى التحتية الرقمية رافعات قوة تمامًا كالموارد الطاقية أو القدرات العسكرية. من يتحكّم بالبنية التحتية يتحكّم بالتبعية.

أيًّا كانت النيّة الأصلية — الأثر قابل للقياس قانونيًا وتقنيًا. أمّة تُطيع بناها التحتية الحرجة قانونًا أجنبيًا ليست سيّدة. ليس حكمًا. بل ملاحظة.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

LEX

الجزء الثالث

الملفّ القانوني

9 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · يونيو 2026 · علم النفس المعرفي

هندسة الرضا

كيف تستغلّ شركات الحوسبة الكبرى التحيّزات المعرفية في كل طبقة من طبقات التيه

◆ الأطروحة المركزية

لم تبنِ شركات الحوسبة الكبرى آليات قفل تقنية فحسب. بنَت — بوعي أو بغير وعي — بيئات تستغلّ تحيّزات معرفية وثّقها 70 عامًا من أبحاث علم النفس والاقتصاد السلوكي. هذه التحيّزات ليست عيوبًا فردية: إنها استدلالات عالمية تصبح هدّامة في بيئات صُمِّمت خصيصًا لتوظيفها. لكل طبقة من طبقات التيه الرقمي نظير في الأدبيات العلمية. تُخطِّطها هذه الدراسة — وتقترح الاستدلالات المضادة للخروج.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

1

القسم I · الطُّعم — المعاملة بالمثل والالتزام الهوياتي

ليس كرمًا — إنه دَين نفسي Free Tier

◆ تحيّز المعاملة بالمثل — Cialdini 1984

تخلق خدمة مقبولة التزامًا نفسيًا بالمعاملة بالمثل — حتى لو كان غير متناسب. يشعر المستفيد بضغط اجتماعي ونفسي للردّ. تُقدِّم AWS Educate 750 ساعة EC2 و100 دولار ائتمانًا للطالب. يُدرك الطالب هذه اللفتة كخدمة — يشعر بالمديونية لنظام AWS البيئي. حين يدخل شركة، يُوصي بـAWS — لا لأنه الخيار الأفضل موضوعيًا، بل لأن المعاملة بالمثل نُشِّطت منذ الجامعة.

◆ الالتزام الهوياتي عبر الشهادة — Joule & Beauvois, 1987

يُثبت نظرية الالتزام أن الفرد مُقيَّد نفسيًا بأفعال قام بها بحرّية. الحصول على شهادة AWS Solutions Architect يتطلّب أشهرًا من المراجعة المكثّفة واستثمارًا شخصيًا عميقًا. بمجرد الاعتماد، لا يُدرك المهندس AWS كأداة قابلة للاستبدال بعد الآن — عدَّلت الشهادة هويته المهنية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الهندسة — أثر إيكيا · دَننج-كروجر

حلقة التعزيز المعرفي الذاتي — كلّما زاد التعقيد، زادت المصداقية

◆ أثر إيكيا — Norton, Mochon & Ariely, 2012

يُبالغ الأفراد بشكل منهجي في تقييم ما بنَوه بأنفسهم، بغضّ النظر عن الجودة الموضوعية. تُدرَك بنية سحابية معقّدة بناها الفريق الداخلي على 5 سنوات كغير قابلة للاستبدال — ليس لأنها أفضل تقنيًا، بل لأن الفريق بناها.

◆ أثر دَننج-كروجر لسكربت IaC — Kruger & Dunning, 1999

يُثبت أثر دَننج-كروجر أن الأقلّ كفاءة في مجال ما يُبالغون بشدّة في تقدير إتقانهم. يمنح دمج DevOps وIaC المطوِّر وهمًا كاملًا بأن كتابة 20 سطرًا من HCL تعادل إتقان البنية التحتية.

◆ حلقة التعزيز الذاتي — تحيّز التناسب (Rao & Monroe, 1989)

الميل لإدراك الجودة بتناسب مع التعقيد والتكلفة. تُدرَك بنية سحابية تُكدِّس 6 خدمات مُدارة كـ«على مستوى المؤسسات» بالضبط لأنها معقّدة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الفخ الدلالي

الإتاحة · هالة الانطباع · العدوى الاجتماعية

◆ استدلال الإتاحة — Tversky & Kahneman, 1973

تتأثّر القرارات بسهولة تذكّر الأمثلة. «Serverless» و«Cloud-Native» حاضرتان في كل مكان — بالمؤتمرات وLinkedIn. جعل توفّرها المعرفي إدراكها معياريًا — ما يفعله الجميع، ما هو حديث. البديل على البير ميتال ليس له مؤتمر AWS re:Invent. غير متاح معرفيًا — لذا يُدرَك كهامشي، حتى لو كان أفضل تقنيًا.

◆ أثر الهالة — THORNDIKE, 1920

تُسقِط خاصية إيجابية هالة إيجابية على مجالات لا صلة لها. Google = محرّك بحث عبقري ← Google Cloud = بالضرورة ممتاز.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الحوكمة

التكلفة الغارقة · التنافر المعرفي · تفكير القطيع · أثر الخيار الافتراضي

◆ التكلفة الغارقة + التنافر المعرفي — Festinger 1957

تدفع مغالطة التكلفة الغارقة نحو مواصلة الالتزام لأنك استثمرتَ بالفعل — حتى لو كان ذلك غير عقلاني. يُضيف التنافر المعرفي طبقة: حين تتعارض معلومة جديدة مع سلوك سابق، يُفضِّل الفرد رفض المعلومة على الاعتراف بالخطأ. لا يرفض مدير أنظمة المعلومات بيانات المُدوّنة لأنه غير كفء — يرفضها لأن قبولها يُهدِّد تماسكه النفسي.

◆ أثر الخيار الافتراضي كتخفيف للمسؤولية — Thaler & Sunstein 2008

يُختار الخيار الافتراضي لأنه يتجنّب جهد القرار. لكن البُعد الأعمق هو نشر المسؤولية (Darley & Latané، 1968): اختيار الخيار الافتراضي الموصى به من الجميع يُخفِّف المسؤولية الفردية إلى الصفر.

◆ تفكير القطيع — Janis، 1972

في مجموعة متماسكة تحت ضغط، يُقمَع التفكير النقدي لصالح الإجماع. حين يذهب كل مديري التقنية إلى AWS، يُدرَك من يقترح البير ميتال كشاذّ — لا كمهندس دقيق.

RATIO

5

القسم 5 · الأقفال العميقة

النفور من الخسارة · تحيّز الوضع الطبيعي · تحيّز الوضع الراهن

◆ النفور من الخسارة — Kahneman & Tversky, 1979

ألم الخسارة مضاعف نفسيًا مقارنة بمتعة مكسب مكافئ. «عدم نفاد سعة السحابة» يبدو أكثر إلحاحًا من «دفع نصف التكلفة». تُخصِّص المؤسسات موارد سحابية زائدة بكثرة — ولا تحسب أبدًا تكلفة بير ميتال بالحجم الصحيح.

◆ تحيّز الوضع الطبيعي — Omer & Alon, 1994

الميل للتقليل من احتمالية وتأثير أحداث نادرة لكن كارثية. حصار تايوان، تفعيل CLOUD Act على بيانات حساسة — كلّها غير محتملة فرديًا، لكنها موثَّقة بسوابق.

◆ تحيّز الوضع الراهن — Samuelson & Zeckhauser, 1988

بمجرد حلّ فرق البنية التحتية (NoOps)، لا أحد يقترح إعادة بنائها — ليس لأن ذلك غير عقلاني، بل لأن الوضع الراهن له قصوره الذاتي النفسي الخاص.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · دفعات التحرير

أربع استدلالات مضادة تشغيلية — قلب التحيّزات ضدّ نفسها

◆ الدفعة 1 — عكس النفور من الخسارة — Tversky & Kahneman، 1981

لا تعد بمكسب مستقبلي مجرّد (السيادة) — أظهر خسارة فورية قابلة للقياس. حساب رسوم egress التراكمية على 10 سنوات من بيانات الفوترة الحالية. وفّرت Dropbox 75 مليون دولار خلال عامين بإعادة الخوادم للوطن (2017، موثَّق علنًا).

◆ الدفعة 2 — سردية الخروج بلا فقدان ماء الوجه

كان قرار 2019 صحيحًا بمعلومات 2019. معلومات 2026 مختلفة. مراجعة الموقف في ضوء بيانات جديدة ليست استسلامًا — إنها تعريف الإدارة الجيدة ذاته.

◆ الدفعتان 3 و4 — المطابقة المعكوسة + توفّر البديل

الدفعة 3: أظهر أن Dropbox وBasecamp وعشرات المؤسسات المُربحة غادرت السحابة. الدفعة 4: اجعل البديل متاحًا معرفيًا — مُدوّنة Opération Dindon هي الإجابة على استدلال الإتاحة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الأطروحة الجامعة

يُميِّز Kahneman بين نظامين للتفكير: النظام 1 (سريع، حدسي، استدلالي — يعمل بلا جهد) والنظام 2 (بطيء، متروٍّ، تحليلي — يتطلّب جهدًا معرفيًا واعيًا). صمّمت شركات الحوسبة الكبرى رحلة الاقتناء لتُعظِّم النظام 1 في كل نقطة احتكاك.

> ◆ **الأطروحة الجامعة للمُدوَّنة**
>
> تُشغِّل Free Tier دون تفكير، يُقبَل الخيار الافتراضي دون تروٍّ، يُستقبَل النوفلانغ كدليل. النظام 2 — قراءة العقود، حساب TCO الحقيقي — يتطلّب جهدًا مُتعمَّدًا لم تُصمَّم رحلة الاقتناء أبدًا لتُحفِّزه. هذه أطروحة المُدوّنة الجامعة: تقوم دراسات Opération Dindon بعمل النظام 2 نيابةً عن صانع القرار.

◆◆◆

هذه التحيّزات ليست عيوبًا — استُغِلَّت. ليست ضعفًا فرديًا — استدلالات عالمية وُضعت في بيئات صُمِّمت لتجعلها هدّامة. المقاومة ليست ريبة — إنها النظام 2.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · يونيو 2026

العقود تحت المجهر

AWS وGCP — قراءة من منظور المُدوّنة

◆ المنهجية

تُحلِّل هذه الدراسة شروط خدمة AWS (نسخة يونيو 2026) وGoogle Cloud Platform في ضوء مُدوّنة Opération Dindon. كل بند محدَّد يُعاد صياغته — لا يُقتبَس حرفيًا أبدًا — ويُوضَع بجانب دراسة المُدوّنة التي توثّق أثره. الهدف ليس قانونيًا. إنه إظهار أن ما سمّته المُدوّنة — الأسر المعرفي، الحلقة التضخّمية-اللغوية، القفل، فقدان السيادة — مكتوب حرفيًا في الوثائق التعاقدية التي توقّعها المؤسسات الأوروبية يوميًا.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

البند 1 · الاختصاص القضائي

الأرض الرقمية في العقد — بيانات أوروبية تحت قانون أمريكي

◆ ما تقوله عقود GCP — اختصاص كاليفورنيا (البند 14.12)

تنصّ شروط خدمة Google Cloud Platform، لكل الكيانات غير الحكومية الأمريكية، على أن قانون ولاية كاليفورنيا يحكم العقد، وأن المحاكم المختصّة هي محاكم مقاطعة سانتا كلارا. يقبل العميل الأوروبي الذي يوقّع عقود GCP بذلك حلّ أي نزاع بموجب القانون الكاليفورني.

◆ ما تقوله عقود AWS — الوصول بأمر حكومي

[NDT] CLOUD Act: قانون أمريكي يُخوّل السلطات الوصول إلى بيانات محفوظة خارج الأراضي الأمريكية من قبل شركات أمريكية.

تنصّ شروط AWS على أن الشركة قد تتصرّف وفقًا لأي أمر قضائي أو تنظيمي أو حكومي مُطبَّق. عبارة «ما لم يمنعه القانون» هي بالضبط نافذة CLOUD Act وخطابات الأمن القومي: أمر عدم الإفصاح ممكن قانونيًا، وشروط الخدمة تستبقه.

◆ الصلة بالمُدوَّنة — «الأرض الرقمية» · «لا سيادة بلا مادة»

وثّقت المُدوّنة أن مراكز بيانات AWS وGCP الأوروبية لا تخلق سيادة أوروبية — لأن الاختصاص القضائي المُطبَّق يبقى أمريكيًا. تُثبت هذه الدراسة أن هذا ليس تفسيرًا — إنه مكتوب نصيًا في شروط الخدمة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

البند 2 · التعديل الأحادي

الطابع التضخّمي-اللغوي في العقد — يمكنهم تغيير الأسعار في أي وقت

◆ **ما تقوله GCP — مراجعات الرسوم (البند 2.6)**

تحتفظ Google بحقّ تغيير الرسوم في أي وقت، ما لم يُتَّفق على خلاف ذلك صراحةً. بالنسبة لخدمات GCP الأساسية، لا تُذكَر فترة إشعار. الصيغة «في أي وقت» صريحة.

◆ **ما تقوله AWS — الالتزامات غير القابلة للإلغاء**

بالنسبة لـSavings Plans وReserved Instances، تنصّ شروط AWS على أن الالتزامات «غير قابلة للإلغاء» وأن العميل سيُحاسَب على كامل مدّة الفترة المُختارة، حتى لو أُنهي الاتفاق.

◆ **الصلة بالمُدوَنة — المطلب الأول من الإنذار: «التزامات قابلة للإلغاء»**

أول أربعة مطالب إنذار 8 سبتمبر 2026 هو: التزامات قابلة للإلغاء. توثّق شروط AWS بدقّة العكس: الالتزامات «غير قابلة للإلغاء». تتحقّق أطروحة المُدوّنة بالنصّ التعاقدي.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

القوّة غير المتناظرة — يستطيعون القطع، لا تستطيع المغادرة

◆ التعليق الأحادي — AWS وGCP

AWS: يمكن تعليق أو إنهاء الوصول لأي خدمة تجريبية في أي وقت دون إشعار. GCP: يمكن لـGoogle تعليق الوصول فورًا للامتثال لأي إجراء قانوني مُطبَّق — قد يسبق التعليق الإشعار إن سمح القانون.

◆ البيانات بعد الإنهاء — نافذة الـ30 يومًا

AWS: عند انتهاء الخدمة، لدى العميل 30 يومًا لاسترجاع محتواه. بعد هذا الموعد، سيُحذَف المحتوى. هذه النافذة هي فترة الهجرة: 30 يومًا لتصدير سنوات من البيانات المُهيكَلة.

◆ الصلة بالمُدوَنة — «الخروج اللطيف» · «الواجهة السيادية»

يصف «الخروج اللطيف» المقترح في المُدوّنة هجرة تدريجية. تقول نافذة الـ30 يومًا في العقود العكس: الخروج حادّ بالضرورة إن فرضه المُورِّد.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

عدم التناظر القانوني — أنت تتحمّل، هم يحدّون، أنت تُدافع، هم يُدافَع عنهم

◆ حدّ المسؤولية — AWS وGCP

AWS: تُحدَّد المسؤولية الإجمالية لـAWS بالمبلغ المدفوع فعليًا من العميل خلال الـ12 شهرًا السابقة للمطالبة. تُستبعَد الأضرار غير المباشرة.
GCP: لن يتحمّل أي طرف مسؤولية عن أضرار غير مباشرة أو عرضية أو عقابية.

◆ التعويض غير المتناظر — العميل يُدافع عن المورِّد

GCP: يوافق العميل على الدفاع عن Google ضدّ أي إجراء قانوني ناشئ عن استخدام غير مُمتثِل. البنية: تُدافع Google عن العميل ضدّ مطالبات تخصّ خدمات Google. يُدافع العميل عن Google ضدّ مطالبات تخصّ استخدام العميل.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الأسر عبر المعرفة

◆ **برنامج شهادات AWS — الحلقة التضخّمية-اللغوية في العقد**

تتضمّن شروط AWS مادّة مخصّصة لـ«برنامج شهادات AWS» — خدمة قائمة بذاتها خاضعة لاتفاق منفصل. لا تُنقَل الشهادة بين المُورِّدين ولا تضمن جودة الخدمات. ميزانية CPF التي تُموِّل شهادة AWS تُموّل التبعية — لا الكفاءة المحايدة.

◆ **قابلية نقل البيانات — الغياب الدالّ**

لا تحتوي شروط AWS ولا GCP المُحلَّلة على بند يضمن قابلية نقل البيانات بصيغة معيارية قابلة للتشغيل البيني، دون تكلفة إضافية. البحث عن «قابلية النقل» في الوثيقتين لا يُعيد سوى إشارات لا صلة لها بموضوعنا (قابلية نقل الأرقام الهاتفية، أو قانون HIPAA الأمريكي). الغياب هو المعطى.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

التركيب — جدول التوافق

بند العقد × دراسة المُدوّنة × مطلب الإنذار

بند العقد	ما يقوله	مطلب الإنذار
GCP §14.12 — قانون كاليفورنيا	أي نزاع يُحلّ بموجب قانون كاليفورنيا، محاكم سانتا كلارا	4. CLOUD Act محدود بإقليمه
AWS — الوصول الحكومي	إفصاح ممكن بأمر حكومي، دون إشعار إن منع القانون	4. CLOUD Act محدود بإقليمه
GCP §2.6 — رسوم «في أي وقت»	يمكن لـGoogle تغيير رسوم GCP في أي وقت دون إشعار مضمون	2. رسوم egress معقولة
AWS — التزامات «غير قابلة للإلغاء»	تُفوتَر حتى لو أُنهي الاتفاق	1. التزامات قابلة للإلغاء
AWS/GCP — التعليق الأحادي	تعليق ممكن في أي وقت، فورًا لـ«إجراء قانوني»	1+4
AWS/GCP — البيانات: 30 يومًا بعد الإنهاء	30 يومًا لاسترجاع البيانات — ثم الحذف	3. قابلية نقل حقيقية
AWS/GCP — حدّ المسؤولية	المسؤولية محدودة برسوم آخر 12 شهرًا	المطالب الأربعة كلها
AWS — الشهادات كخدمة مِلكية خاصة	برنامج شهادات AWS خدمة AWS خاضعة لاتفاق منفصل	3. قابلية نقل الكفاءات

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الخاتمة

ما تُثبته العقود مما سمّته المُدوّنة

سمّت مُدوّنة Opération Dindon ظواهر — الأسر المعرفي، الحلقة التضخّمية-اللغوية، فقدان السيادة، القفل. كان يمكن الطعن في هذه الظواهر كتفسيرات أو آراء. يُثبت هذا التحليل لشروط الخدمة أنها مكتوبة نصيًا في الوثائق التعاقدية التي توقّعها المؤسسات الأوروبية يوميًا.

> ◆ **المطالب الأربعة لإنذار 8 سبتمبر 2026 — مُبرَّرة بندًا بندًا**
>
> 1. التزامات قابلة للإلغاء: مُبرَّرة ببنود «غير القابلة للإلغاء» في AWS. 2. رسوم egress معقولة: مُبرَّرة بغياب أي بند يحكم رسوم التحويل الصادر. 3. قابلية نقل حقيقية: مُبرَّرة بغياب أي بند يضمن تصدير البيانات بصيغة محايدة. 4. CLOUD Act محدود بإقليمه: مُبرَّر ببند اختصاص كاليفورنيا في GCP وبند الوصول الحكومي في AWS.

◆◆◆

لم تخترع مُدوّنة Opération Dindon هذه المشكلات. سمّتها قبل أن تقرأ شروط الخدمة. تُؤكّد شروط الخدمة ما قالته المُدوّنة. وصمت شركات الحوسبة الكبرى يُؤكِّده أيضًا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

ورقة عمل · تحليل نُظُمي · يونيو 2026

القفل بالتصميم

تصنيف سُداسي الطبقات لآليات الاحتفاظ في عقود السحابة

◆ الخلاصة

تُسيطر AWS وAzure وGCP مجتمعةً على أكثر من 65% من سوق البنية التحتية السحابية العالمي. تحدِّد هذه الدراسة ست طبقات قفل متمايزة ومتراكمة، استنادًا لتحليل مقارن لـ47 وثيقة تعاقدية بين 2022 و2026. ثلاث طبقات — الكفاءات، والطلب، والإدراك — غائبة من الأدبيات الأكاديمية القائمة. تُثبَت آلية الاستبدال اللغوي كناقل غير موثَّق للتنازل عن الحقوق.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم 1 · المقدّمة والمنهجية

1.1 السياق والدافع

بلغ تركّز سوق البنية التحتية السحابية مستويات مرتفعة تاريخيًا. وفق بيانات Synergy Research Group للربع الأول 2026، تستحوذ AWS وAzure وGCP مجتمعةً على 67% من سوق الخدمات السحابية العالمي. يخلق هذا التركّز تبعية بنيوية للمؤسسات الخاصة والعامة تجاه احتكار قلّة تُثير ممارساته التعاقدية رقابة تنظيمية متزايدة — بما فيها إجراءات GWB§ 19a لمكتب الكارتلات الألماني ضدّ Amazon (2022) وMicrosoft (2023)، ودراسة سوق السحابة لهيئة المنافسة والأسواق البريطانية (2023)، ودخول قانون البيانات الأوروبي حيّز التنفيذ.

◆ 1.2 المنهجية

يرتكز التحليل على الفحص المقارن لـ47 نسخة من وثائق تعاقدية نشرتها AWS وGoogle Cloud وMicrosoft Azure خلال 2022-2026، تشمل شروط الخدمة العامة، وشروط المنتج، واتفاقيات معالجة البيانات (DPAs)، واتفاقيات مستوى الخدمة (SLAs)، وملاحق محدَّدة (ملحق قانون البيانات، ملحق التبديل البريطاني، MOSA، EES). جُمعت الوثائق بالفرنسية والإنجليزية والألمانية حيثما توفّرت.

◆ المجموعة والطريقة

47 وثيقة تعاقدية · 3 شركات حوسبة كبرى · 3 لغات (FR/EN/DE) · فترة 2022-2026 — تشمل: 19 نسخة شروط خدمة، 14 شروط منتج، 8 اتفاقيات DPA/SLA، 6 ملاحق محدَّدة. الطريقة: مقارنة نصية معيارية (قسمًا بقسم) + مراجعة قانونية يدوية للتعديلات الجوهرية.

◆ 1.3 النطاق والحدود

يُغطّي التحليل حصريًا الوثائق التعاقدية المعيارية المتاحة علنًا. قد تختلف العقود المُتفاوَض عليها فرديًا اختلافًا كبيرًا. التعديل الشهري لشروط منتج Microsoft Azure — الموثَّق بـ608 حالة بين يناير ويونيو 2026 — يخلق عدم استقرار وثائقي يُقيِّد النطاق الزمني للاستنتاجات.

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · تصنيف سُداسي الطبقات

2.1 التموضع ضمن الأدبيات القائمة

يرتكز التعريف الكلاسيكي للقفل التجاري (Shapiro & Varian، 1999) على تكاليف التبديل. يُميِّز Porter (1980) بين حواجز الخروج وحواجز الدخول. يُقدِّم Farrell & Klemperer (2007) المعالجة الأشمل لتكاليف التبديل. يُوسِّع التصنيف المقترح هنا هذه الأطر بتحديد ثلاث طبقات إضافية — سلوكية (الكفاءات، الطبقة 4)، وقرارية (الطلب، الطبقة 5)، ومعرفية (الطبقة 6) — غائبة من الأدبيات القائمة، وقد تكون تجريبيًا أكثر العقبات ديمومة أمام تبديل المُورِّد.

◆ الطبقة 1 — القفل التعاقدي (السطح · مرئي بقراءة متأنية)

التعريف: أحكام تعاقدية تخلق عدم تناظر في الحقوق بين المُورِّد والعميل. الآليات الموثَّقة: (أ) بند الاستبدال اللغوي؛ (ب) عدم القابلية للإلغاء الانتقائي؛ (ج) التعديل الأحادي التلقائي؛ (د) الإدراج التسلسلي بالإحالة.

◆ الطبقة 2 — القفل التسعيري (تحت السطح · غائب عند التوقيع)

التعريف: هيكل تسعير يخلق عدم تناظر بين تكلفة الدخول (صفرية) وتكلفة الخروج (موجبة ومتنامية). الآليات الموثَّقة: رسوم egress (0.07-0.12 دولار/غيغابايت)؛ رسوم إنهاء مبكر.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

ملخّص — من المتوسط إلى الركيزة الصخرية

◆ الطبقة 3 — التقنية

واجهات مِلكية خاصة بلا معادِل معياري (لهجة SQL خاصة بـBigQuery مثلًا)، خدمات مُدارة بلا قابلية نقل أصيلة، أثر فوق خطّي: تكلفة هجرة n خدمة مترابطة أكبر من n × تكلفة هجرة خدمة واحدة.

◆ الطبقة 4 — الكفاءات (مفهوم أصيل)

برامج شهادات مِلكية خاصة مدعومة تخلق تحيّز تعلّق مهني؛ مقاومة سلبية من الإدارة الوسطى كناقل تخريب غير واعٍ في مشاريع الهجرة.

◆ الطبقة 5 — الطلب (مفهوم أصيل)

تصوغ وحدات الأعمال احتياجاتها كمنتجات مُسمّاة («Azure OpenAI») بدل متطلّبات وظيفية، فتُغلق المنافسة قبل بدء التقييم التقني.

◆ الطبقة 6 — الإدراك (مفهوم أصيل)

بعد 3-5 سنوات من الاستخدام، تُعرَّف مؤشّرات الأداء التنظيمية داخل وحدة تحكّم المُورِّد؛ أي هجرة تعني فقدان المعيار المرجعي التاريخي للأداء.

IUS

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · البُعد اللغوي

الاستبدال اللغوي كناقل للتنازل عن الحقوق

تنشر شركات الحوسبة الكبرى الثلاث شروط خدماتها بلغات متعدّدة بينما تنصّ على أن النسخة الإنجليزية «تسود» عند الاختلاف. تُنتج هذه الآلية ثلاثة آثار قانونية متمايزة: (أ) تحرم العميل من اليقين بأن نسخة لغته الخاصة مُلزِمة للمُورِّد؛ (ب) تسمح للمُورِّد بنشر تحديثات بالإنجليزية دون انتظار الترجمة؛ (ج) في أخطر الحالات الموثَّقة، تسمح بإدراج بنود تنازل عن حقوق قانونية في النسخة الإنجليزية فقط.

> **◆ الأساس القانوني — قانون Toubon الفرنسي**
>
> *[NDT] قانون Toubon: قانون فرنسي صادر عام 1994 يُلزم بصياغة العقود المُبرَمة مع كيانات قانونية فرنسية باللغة الفرنسية.*
>
> يتطلّب قانون Toubon (القانون رقم 94-665) صياغة العقود المُبرَمة مع كيانات قانونية فرنسية بالفرنسية، مع كون النسخة الفرنسية مُلزِمة قانونيًا. أي بند تعاقدي يُعلن سيادة النسخة الإنجليزية يتعارض مع هذا الحكم الإلزامي وبالتالي باطل من الأساس بموجب القانون الفرنسي.

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

بيانات أولية — الاستراتيجية اللغوية لكل مُورِّد

المُورِّد	الاستراتيجية اللغوية	تأخير FR	تأخير DE
AWS	بند صريح «الإنجليزية تسود» في رأس كل صفحة	37 يومًا	37 يومًا
GCP	بند مُخفًى §14.18 · النسخة الفرنسية مُجمَّدة منذ أغسطس 2023	سنتان و9 أشهر	4 سنوات
Azure EES	اعتراف ذاتي: «نُشرت 1 فبراير بالإنجليزية، تُرجمت 9 فبراير»	8 أيام (مُعترَف بها)	8 أيام

◆ الحالة الموثَّقة — التنازل عن حقوق التوجيه 2018/1972 (AZURE EES)

تحتوي شروط منتج Microsoft EES (يناير ويونيو 2026، النسخ الإنجليزية) على بند غائب عن النسخة الفرنسية، يُلزم العميل بالتنازل عن أي استحقاقات كانت لتنطبق بموجب مدوّنة الاتصالات الإلكترونية الأوروبية (التوجيه 2018/1972). EES هي الأداة التعاقدية المعيارية التي تشترك من خلالها المؤسسات العامة — بما فيها التعليمية — بخدمات Microsoft.

◆ الآثار التنظيمية

يتطلّب قانون البيانات الأوروبي المادة 23 تقديم الشروط التعاقدية بطريقة «سهلة القراءة والفهم». التعايش البنيوي بين نسخة «إخبارية» بلغة العميل ونسخة إنجليزية مُلزِمة قانونيًا يتناقض مباشرة مع هذا المتطلّب.

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · البُعد الزمني

4.1 نموذج التراكم — ثلاث مراحل

لا يتبلور القفل السحابي لحظة التوقيع بل يتعمّق تدريجيًا عبر الاستخدام. نقترح نموذجًا من ثلاث مراحل، مُعايَرًا على مؤسسات متوسطة الحجم (1,000-100 موظف، إنفاق سحابي 200 ألف-2 مليون دولار/سنة).

◆ المرحلة 1 — التبنّي (السنة 1) — درجة قفل مُقدَّرة: 2/10

التزامات تعاقدية قصيرة نمطيًا. أحجام بيانات محدودة تجعل رسوم egress غير جوهرية. عدد الخدمات المِلكية الخاصة المُتبنّاة منخفض (2-3)، والهجرة ممكنة تقنيًا خلال أسابيع. التوصية: هذه المرحلة الوحيدة التي يمكن فيها اتخاذ قرار هندسي وقائي بتكلفة هجرة زهيدة.

◆ المرحلة 2 — التبعية (السنة 3) — درجة قفل مُقدَّرة: 7/10

تخلق خطط ادّخار 3 سنوات وكتل سَعة نشطة تعرّضًا ماليًا غير قابل للإلغاء. تضاعفت أحجام البيانات خمس مرات نمطيًا، مما يجعل رسوم egress بندًا سُداسي الأرقام.

◆ المرحلة 3 — الأسر (السنة 5) — درجة قفل مُقدَّرة: 9/10

أدمج التجديد التلقائي للعقد شروطًا مجهولة عند التوقيع الأولي (عُدِّلت شروط المنتج 60 مرة على 5 سنوات لدى Azure). الطبقة المعرفية راسخة تمامًا: لم تعد المؤسسات قادرة على تعريف احتياجاتها أو قياس أدائها باستقلال عن النظام البيئي للمُورِّد.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4.2 الصياغة الرسمية

نُعرِّف نقطة اللاعودة الاقتصادية (PNR) بأنها اللحظة التي تتجاوز فيها التكلفة الإجمالية للهجرة القيمة الحالية الصافية لفوائد الهجرة على مدى فترة الالتزام المتبقّية. تجريبيًا، بالنسبة للمؤسسات التي تتجاوز 36 شهرًا من الاعتماد على المُورِّد الأساسي، تتجاوز هذه النسبة باستمرار 48 شهرًا — مما يجعل الهجرة غير مجدية اقتصاديًا دون قيد تنظيمي أو استراتيجي خارجي.

◆ توسيع مفهوم Shapiro & Varian

تُوسِّع هذه الصياغة مفهوم «قيمة القفل» الذي قدّمه Shapiro & Varian (1999) ليشمل البنية المحدَّدة لعقود السحابة الخاصة بشركات الحوسبة الكبرى، حيث يُسرِّع عدم التناظر بين تكلفة الدخول (صفر) وتكلفة الخروج (موجبة) نقطة اللاعودة بدالّة تراكم البيانات.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · آثار قانون المنافسة

5.1 تركّز السوق وإساءة استخدام الهيمنة

تستحوذ AWS وAzure وGCP مجتمعةً على 67% من سوق السحابة العالمي IaaS/PaaS. يتجاوز هذا التركّز عتبة الهيمنة الجماعية المُقرَّرة في السوابق القضائية الأوروبية. حدّد قانون الأسواق الرقمية (DMA) كلًا من Microsoft وAlphabet كـ«حرّاس بوابة»، رغم أن أحكامه تتناول الوصول للسوق أكثر من آليات الاحتفاظ التعاقدية تحديدًا.

> **◆ قانون البيانات الأوروبي كاستجابة تنظيمية جزئية**
>
> المادة 23: إمكانية الوصول لفهم الشروط التعاقدية — قابلة للتطبيق مباشرة على بنود الاستبدال اللغوي. المادة 25: عدم قابلية إنفاذ الشروط التي تخلق عوائق أمام تبديل مُورِّد السحابة.

> **◆ الثغرات المُحدَّدة**
>
> الطبقة 2 — التسعير: لا تُغطّي رسوم egress كعائق تبديل قائم على التسعير صراحةً. الطبقات 4-6: العوائق السلوكية والقرارية والمعرفية تقع خارج نطاق النصّ.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

القسم 5 (تابع) · استجابات تنظيمية مقارنة

فرنسا · ألمانيا · بريطانيا

الجهة التنظيمية	الأداة المتاحة	التقييم
DGCCRF (فرنسا)	قانون التجارة L.442-1 · قانون المستهلك L.212-1	أداة قوية · غير مُستغلَّة كفاية
Bundeskartellamt (ألمانيا)	GWB §19a · §19	أقوى أداة متاحة
CMA (بريطانيا)	Competition Act 1998 s.18 · دراسة سوق السحابة 2023	تشخيص أنجز · متابعة غير كافية

◆ القفل المعرفي كثغرة تنظيمية شاملة

تقع الطبقة 6 (القفل المعرفي) خارج كل الأطر التنظيمية القائمة. لا تتضمّن بندًا يُطعَن فيه، ولا سلوكًا مانعًا للمنافسة بالمعنى الكلاسيكي. ومع ذلك، قد تُمثِّل الحاجز الأكثر ديمومة أمام المنافسة في أسواق السحابة الناضجة — لأنها تعمل على قدرة المؤسسات على تصوّر البدائل وتقييمها.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · مقترحات البحث والتوصيات التنظيمية

6.1 الثغرات في الأدبيات القائمة

تُؤكِّد مراجعة أدبيات القفل التجاري السحابي أن الطبقات 1 إلى 3 من التصنيف المقترح موثَّقة جزئيًا — من منظور تقني أساسًا. الطبقات 4 (قفل الكفاءات) و5 (قفل الطلب) و6 (القفل المعرفي) غائبة، على حدّ علم المؤلِّف، من الأدبيات الأكاديمية المُنظَّمة. آلية الاستبدال اللغوي غير موثَّقة في أي من الأعمال المُراجَعة.

◆ 6.2 أجندة البحث — البحث التجريبي

القياس التجريبي لنقطة اللاعودة الاقتصادية حسب القطاع وحجم المؤسسة. دراسة أفواج طولية لتطوّر الكفاءات بعد الهجرة (أفق 3 سنوات). تحليل مقارن للبنود التعاقدية السحابية على مدى 10 سنوات (2015-2025).

◆ البحث القانوني

تحليل السوابق القضائية بشأن بنود الاستبدال اللغوي. دراسة مقارنة لأنظمة التنازل عن حقوق القانون الأوروبي الإلزامي. تكييف القفل المعرفي (الطبقة 6) ضمن أطر قانون المنافسة القائمة.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

من التوسيع التشريعي إلى التطبيق

◆ المقترح 1 — توسيع المادة 25 من قانون البيانات

تستهدف الصياغة الحالية للمادة 25 البنود التعاقدية التي تُعيق التبديل. توسيع صريح ليشمل هياكل التسعير التي تخلق عائقًا اقتصاديًا غير متناسب (رسوم egress) — عبر قانون مُفوَّض أو توجيه تفسيري — سيُغطّي الطبقة 2 من التصنيف.

◆ المقترح 2 — التزام النشر متعدِّد اللغات المتزامن

إلزام مُقدِّمي الخدمات السحابية بنشر شروط خدماتهم في آنٍ واحد بجميع اللغات الرسمية الأوروبية التي يُسوِّقون خدماتهم بها نشاطًا، مع نشر التحديثات باللغات غير الإنجليزية خلال 5 أيام عمل من النسخة الإنجليزية.

◆ المقترح 3 — التزام إشعار فردي بالتعديلات الجوهرية

إلزام بإشعار فردي بوسائل إلكترونية موثَّقة لأي تعديل جوهري على شروط المنتج، بفترة إشعار دنيا 60 يومًا وحقّ الإنهاء دون غرامة استجابةً لتعديل جوهري.

◆ المقترح 4 — التعيين الرسمي للسلطات المختصَة بقانون البيانات

لم تُعيِّن أي دولة عضو في الاتحاد الأوروبي رسميًا سلطتها المختصّة بقانون البيانات حتى 1 يونيو 2026 — بعد ثمانية عشر شهرًا من اعتماد اللائحة.

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6.4 الخاتمة

نحو نظرية شاملة للتبعية الرقمية

يُخطِّط التصنيف السُداسي المُقدَّم في ورقة العمل هذه العمارة الكاملة لآليات الاحتفاظ العاملة في عقود السحابة لدى شركات الحوسبة الكبرى. يكشف أن الآليات الأكثر ديمومة — الطبقتان 5 و6 — هي بالضبط الأقلّ مرئية، والأقلّ قابلية للطعن القانوني، والأقلّ تغطية بالأطر التنظيمية القائمة.

لا يمكن لاستجابة تنظيمية فعّالة للقفل التجاري السحابي أن تكتمل دون نظرية للتبعية الرقمية التنظيمية تدمج هذه الأبعاد السلوكية والمعرفية إلى جانب العوائق التعاقدية والتقنية.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

IUS

المراجع

Academic literature
Armbrust, M. et al. 2010. "A View of Cloud Computing." Communications of the ACM 53(4): 50–58.
Farrell, J., and P. Klemperer. 2007. "Coordination and Lock-In." In Handbook of Industrial Organization, vol. 3. Elsevier.
Opara-Martins, J., R. Sahandi, and F. Tian. 2016. "Critical Analysis of Vendor Lock-In." Journal of Cloud Computing 5(4).
Petcu, D. 2013. "Portability and Interoperability between Cloud Providers." In Towards a Service-Based Internet, LNCS 8135. Springer.
Porter, M. E. 1980. Competitive Strategy. New York: Free Press.
Shapiro, C., and H. R. Varian. 1999. Information Rules. Boston: Harvard Business School Press.

Legislation and regulatory instruments
Regulation (EU) 2023/2854 (Data Act), OJ L 143, 11 June 2024.
Regulation (EU) 2022/1925 (Digital Markets Act), OJ L 265, 12 October 2022.
Directive (EU) 2018/1972, European Electronic Communications Code, OJ L 321, 17 December 2018.
Loi n°94-665 du 4 août 1994 (Loi Toubon), art. 5.

Case law
CJEU, United Brands v Commission, 14 February 1978, Case 27/76.
Streetmap.EU Ltd v Google Inc & Ors [2016] EWHC 253 (Ch).

IUS

OPÉRATION DINDON

النسخة الإنجليزية 🇬🇧 · المُرسَل إليه: ICO · FCA · CMA

آلة الحرب التعاقدية

التشريح الكامل — النسخة البريطانية

◆ الأساس القانوني البريطاني

تفكيك نُظُمي لقفل شركات الحوسبة الكبرى، استنادًا لتسع عشرة دراسة قانونية لشروط AWS وGCP وAzure، مُوجَّهة لهيئة المنافسة والأسواق (CMA)، وهيئة السلوك المالي (FCA)، ومفوّض المعلومات (ICO). الأساس: UCTA 1977 المادة 3، وCRA 2015 المادة 62، وSGSA 1982 المادة 13، وCompetition Act 1998 المادة 18، وقانون البيانات الأوروبي (2023/2854) المواد 23 و25.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

مبدأ التصميم · بنية ثلاثية الطبقات · دورة الأسر

◆ النتيجة الجوهرية

هذه العقود ليست سيّئة الصياغة. إنها مُصاغة بإتقان لهدف دقيق ليس هدف العميل: تعظيم تكاليف الخروج مع تقليل تكاليف الدخول. هذا ليس أثرًا جانبيًا — إنه الوظيفة الأساسية. 01 تعاقدية: عدم قابلية الإلغاء، بند اللغة، التعديل الأحادي. 02 تسعيرية: رسوم egress 0.08-0.12 دولار/غيغابايت. 03 تقنية: واجهات مِلكية خاصة.

◆ مبدأ التفاعل

العميل الذي يتفاوض على عقد قابل للإلغاء يبقى مُقفَلًا برسوم egress. العميل الذي يتحايل على رسوم egress يبقى مُقفَلًا بالتزامات غير قابلة للإلغاء. UCTA 1977 المادة 3: استبعاد غير معقول للمسؤولية = غير قابل للإنفاذ. CRA 2015 الجدول 2: شروط تخلق اختلالًا جوهريًا = غير عادلة.

◆ الاختيار العقلاني الذي أصبح فخًا

تُكلِّف الحجوزات المُخفَّضة 30-40% أقلّ من الطلب الفوري. التوفير حقيقي. يأتي بثمن عدم القابلية للإلغاء. يُبادل العميل حرّيته بتخفيض سعري — اختيار عقلاني قصير المدى يصبح فخًّا متوسط المدى.

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

اللغة · الإدراج التسلسلي · عدم القابلية للإلغاء · عدم تناظر السعر

◆ الآلية 1 — بند اللغة (ثلاث استراتيجيات، نتيجة واحدة)

[NDT] قضية بريطانية شهيرة تُقرّر أن الشروط المُرهقة يجب لفت انتباه الطرف الآخر إليها صراحةً.

AWS (رأس كل صفحة، النسخة الفرنسية): «الترجمة أدناه لأغراض إخبارية فقط… النسخة الإنجليزية تسود». الفجوة: 37 يومًا. الأساس القانوني: Interfoto v Stiletto [1989] : يجب لفت الانتباه للشروط المُرهقة.

◆ الآلية 2 و3 — الإدراج التسلسلي وعدم القابلية للإلغاء الانتقائي

Microsoft EES (النسخة الإنجليزية فقط): «التحديثات التي تُجريها Microsoft من وقت لآخر على حقوق الاستخدام تُطبَّق على العميل».
AWS القسم 5.5 · كتل السَّعة: «لا يمكن إلغاؤها أو تعديلها… السعر الكامل غير قابل للاسترداد».

◆ الآلية 4 — عدم تناظر السعر

AWS القسم 50.12.3 · Bedrock: «تعديل التسعير في أي وقت… تُحاسَب على المدّة حتى لو أنهيتَ هذا الاتفاق». الأساس القانوني: UCTA 1977 المادة 3 · CRA 2015 المادة 62 · Competition Act 1998 · Smith v Eric S Bush [1990] المادة 18 (إساءة استخدام الهيمنة).

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

التصميم الثالث (تابع) والرابع

الآليات 5-7 · طبقة رسوم EGRESS

◆ **الآلية 5 — التعليق دون إشعار**

AWS القسم 1.4: «إزالة أو تعطيل الوصول... دون إشعار مسبق». التهديد بالتعليق كافٍ لردع أي اعتراض. Azure MOSA القسم 3.ج يمنح 30 يومًا إشعارًا لعدم الدفع — النقطة الوحيدة التي يتفوّق فيها Azure على AWS.

◆ **الآلية 6 — التنازل عن حقوق الاتحاد الأوروبي (النسخة الإنجليزية فقط)**

Microsoft EES — النسخة الإنجليزية فقط: «يوافق العميل على التنازل عن أي استحقاقات كانت لتنطبق بموجب مدوّنة الاتصالات الإلكترونية الأوروبية (التوجيه 2018/1972)». تتنازل وزارة التربية الفرنسية عن حماية قانونية أوروبية دون تقديم هذا التنازل بلغتها.

◆ **الآلية 7 — أثر المِسنان**

Microsoft EES · ملخّص التغييرات · 1 يونيو 2026: «شروط جديدة أُضيفت لكتل سَعة Azure». غائبة عن نسخ يناير/فبراير/أبريل 2026. تُطبَّق تلقائيًا على كل العقود القائمة.

◆ **طبقة رسوم EGRESS — الجدار خارج العقد**

AWS: 0.08-0.09 دولار/غيغابايت — 7-8 آلاف جنيه إسترليني لـ100 تيرابايت — غير مذكورة في الشروط. 1 بيتابايت: 70-90 ألف جنيه قبل الهجرة التقنية. الدخول مجاني، الخروج مُسعَّر.

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الطبقة التقنية · أربعة أسباب · جدول مقارن

◆ التصميم 5 — الطبقة التقنية

واجهات مِلكية خاصة: Lambda/Cloud Functions غير معيارية. تتطلّب الهجرة إعادة كتابة كاملة. خدمات مُدارة: لهجات SQL خاصة. أثر فوق خطّي: كل خدمة إضافية تزيد تكلفة الخروج من البقية.

◆ التصميم 6 — أربعة أسباب لكون هذا مختلفًا

I — الحجم: أكثر من 65% من السوق العالمي ← إساءة استخدام هيمنة محتملة. II — عدم تناظر المعلومات: رسوم egress خارج الشروط. III — انتهاك القانون الوضعي: UCTA 1977، CRA 2015. IV — تصميم مُتعمَّد: صاغته فرق قانونية من الطراز الأول.

الآلية	AWS	GCP	AZURE
الاستبدال اللغوي	صريح · كل صفحة	مُخفَى 14.18§	مُجزَّأ · 6 طبقات
عدم القابلية للإلغاء	50.12.3 · 5.5 · 5.4.2§	2.1§ · التزامات	خطط الادّخار · الكتل
استرداد عند الإنهاء	تناسبي إن أنهت AWS	لا شيء · 8.8§	رسوم 12% + سقف 50 ألف دولار/سنة
ملحق قانون البيانات	✓ 1.28§	غائب	غائب
التنازل عن حقوق الاتحاد الأوروبي	جزئي	جزئي	التوجيه 2018/1972 · إنجليزية فقط

MACHINA

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

البند مقابل النظام

بند غير عادل مشكلة للمحاكم المدنية. نظام مُصمَّم عمدًا لخلق تبعية، مرتكزًا على بنود غير قانونية، بحجم سوق مُركَّز بنسبة 65% — تلك مشكلة لجهة تنظيم المنافسة. تملك CMA المادة 18 من Competition Act 1998. حدّدت دراستها الخاصة لسوق السحابة 2023 حواجز التبديل كشاغل رئيسي. لم يتبعها أي إنفاذ رسمي.

تُشكِّل هذه الوثيقة والتسع عشرة دراسة التي تستند إليها وجهَي القضية ذاتها: بندًا بندًا، وكنظام مُتماسك. كلاهما ضروري لتحرّك الجهات التنظيمية.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

Opération Dindon · وثيقة عامة · دراسة نُظُمية

آلة الحرب التعاقدية

التشريح الكامل

◆ ما هي هذه الدراسة

تفكيك نُظُمي لقفل شركات الحوسبة الكبرى، استنادًا لتحليل مقارن لتسع عشرة دراسة قانونية لشروط AWS وGoogle Cloud وMicrosoft Azure. 3 طبقات قفل · 7 آليات موثَّقة · 19 تحليلًا قانونيًا مصدريًا · 65% حصّة السوق العالمي المجتمعة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

الوظيفة الأساسية ليست وظيفة العميل

◆ دراسة حالة فرنسية موثَّقة

توثِّق هذه الدراسة حالة حقيقية لوحظت في السوق الفرنسي، بموجب القانون الفرنسي والأوروبي. الأرقام باليورو؛ المراجع القانونية فرنسية وأوروبية. الآلية التي توضّحها معترَف بها كعالمية عبر الاختصاصات القضائية — الأرقام المحدَّدة والاستشهادات القانونية والأطر المؤسسية (CSE، OPCO، RNCP) فرنسية تحديدًا ومحفوظة هنا كدليل توثيقي، لا كدليل عمل لاختصاص آخر.

◆ النتيجة الجوهرية

هذه العقود ليست سيّئة الصياغة. إنها مُصاغة بإتقان — لهدف دقيق ليس هدف العميل. يُطبِّق العقد التجاري العادي علاقة تبادل متبادلة المنفعة. تهدف هذه العقود لتعظيم تكلفة الخروج مع تقليل تكلفة الدخول. هذه ليست أثرًا جانبيًا. إنها الوظيفة الأساسية.

◆ الطبقات الثلاث المتراكمة

01 تعاقدية: عدم قابلية الإلغاء، بند اللغة، التعديل الأحادي، التنازل عن الحقوق القانونية. 02 تسعيرية: رسوم egress 0.08-0.12 دولار/غيغابايت. 03 تقنية: واجهات مِلكية خاصة غير قابلة للنقل.

◆ الاختيار العقلاني الذي أصبح فخًا

تُكلِّف الحجوزات المُخفَّضة 30-40% أقلّ من الطلب الفوري. يُبادل العميل حرّيته بتخفيض سعري. الآلة لا تُجبر — إنها تُقنع.

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

اللغة · الإدراج · عدم الإلغاء · السعر

◆ الآلية 1 — بند اللغة

[NDT] قانون Toubon: قانون فرنسي صادر عام 1994 يُلزم بصياغة العقود المُبرَمة مع كيانات فرنسية باللغة الفرنسية.

AWS (رأس كل صفحة، الفرنسية، 15 أبريل 2026): «الترجمة أدناه لأغراض إخبارية فقط… النسخة الإنجليزية تسود». الفجوة: 37 يومًا. الأساس القانوني المشترك: قانون Toubon المادة 5 · الدستور المادة 2 · القانون المدني المادة 1171.

◆ الآلية 2 — الإدراج التسلسلي بالإحالة

يُحيل العقد الموقَّع لشروط المنتج. تُحيل شروط المنتج لاتفاقية معالجة البيانات. يقع البند الأكثر إلزامًا دائمًا طبقات عدّة أسفل الوثيقة الموقَّعة.

◆ الآليتان 3 و4 — عدم الإلغاء الانتقائي وعدم تناظر السعر

AWS القسم 5.4.2: «خطط الادّخار غير قابلة للإلغاء… تُحاسَب على المدّة حتى لو أنهيتَ الاتفاق». GCP القسم 2.6 (غائب عن النسخة الفرنسية): «يمكن لـGoogle تغيير الرسوم في أي وقت».

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الآليات 5-7 · طبقة رسوم EGRESS

◆ الآلية 5 — التعليق دون إشعار

AWS القسم 1.4: «إزالة أو تعطيل الوصول لأي محتوى محظور دون إشعار مسبق». يكفي تهديد التعليق لردع أي اعتراض. Azure MOSA القسم 3.ج أكثر حماية: إشعار 30 يومًا لعدم الدفع.

◆ الآلية 6 — التنازل المُتداخِل عن الحقوق القانونية

Microsoft EES — بند حاضر بالإنجليزية، غائب بالفرنسية: «يوافق العميل على التنازل عن أي استحقاقات كانت لتنطبق بموجب مدوّنة الاتصالات الإلكترونية الأوروبية». تتنازل وزارة التربية الفرنسية، الموقِّعة على اتفاق إطاري بقيمة 152 مليون يورو، عن حقوق قانونية أوروبية دون تقديم هذا التنازل بلغتها.

◆ الآلية 7 — أثر المِسنان

Microsoft EES · ملخّص التعديلات · 1 يونيو 2026: «إضافة شروط جديدة لكتل سَعة Azure». غائبة عن نسخ يناير وفبراير وأبريل 2026. تُطبَّق تلقائيًا على كل العقود القائمة.

◆ التصميم الرابع — طبقة رسوم EGRESS

AWS: 0.08-0.09 دولار/غيغابايت — 8,000-9,000 يورو لـ100 تيرابايت — غير مذكورة في الشروط. الدخول للسحابة مجاني (الإدخال = صفر). الخروج مُسعَّر.

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

القفل الخفي · أربعة أسباب

◆ التصميم 5 — الطبقة التقنية

واجهات مِلكية خاصة: Lambda/Cloud Functions/Azure Functions — واجهات غير معيارية. الهجرة دون إعادة كتابة مستحيلة. خدمات مُدارة: BigQuery/Redshift — لهجات SQL مِلكية خاصة. أثر شبكي فوق خطّي: الانتقال من 10 خدمات مترابطة يُكلِّف أكثر بكثير من 10× تكلفة هجرة واحدة.

◆ السبب الأول — الحجم

AWS+GCP+Azure = أكثر من 65% من السوق العالمي. ما هو طبيعي لفاعل واحد بين عشرة يصبح إساءة استخدام هيمنة لثلاثي احتكاري.

◆ السبب الثاني — عدم تناظر المعلومات

رسوم egress ليست في الشروط. التنازل عن التوجيه 2018/1972 بالإنجليزية فقط. جزء تأسيسي من النموذج، لا عرضي.

◆ السببان 3 و4 — انتهاك القانون الوضعي والتصميم المُتعمَّد

بنود غير قانونية لا تُشكِّل نموذج أعمال عدوانيًا — إنها نموذج غير مُمتثِل. صاغته فرق قانونية من الطراز الأول، اختُبِر عبر اختصاصات قضائية متعدّدة، عُدِّل بانتظام.

MACHINA

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

بند تعسّفي مقابل نظام

الآلية	AWS	GCP	Azure
الاستبدال اللغوي	صريح · كل صفحة	مُخفى §14.18	مُجزأ · 6 طبقات
عدم القابلية للإلغاء	§5.4.2 · 5.5 · 50.12.3	التزامات §2.1	خطط الادّخار · الكتل
ملحق قانون البيانات	✓ §1.28	غائب	غائب
التنازل عن حقوق الاتحاد الأوروبي	جزئي	جزئي	التوجيه 1972/2018 · إنجليزية فقط

بند غير عادل مشكلة للقاضي المدني. نظام مُصمَّم عمدًا لخلق تبعية، مرتكزًا على بنود غير قانونية، بحجم سوق مُركَّز بنسبة 65% — تلك مشكلة لمنظِّم المنافسة. يملك Bundeskartellamt وCMA وDGCCRF الأدوات لمعالجة المستوى النُظُمي.

تُشكِّل هذه الوثيقة والتسع عشرة دراسة التي تستند إليها معًا وجهَي الملفّ ذاته: بندًا بندًا، ونظامًا مُتماسكًا. كلاهما ضروري لتحرّك الجهات التنظيمية.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

MACHINA

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

أداة تشخيص داخلي · السوق الفرنسي · يونيو 2026

خريطة استراتيجيات القفل التجاري

AWS · Google Cloud · Microsoft Azure

◆ ما هذه الأداة

أداة تشخيص للاستخدام الداخلي — الإدارة العامة، وإدارة المعلوماتية، والقانوني، والمالية، والموارد البشرية، وأصحاب المنتج. ست طبقات، وثلاث شركات حوسبة كبرى، وخمسة ملفات عمى تنظيمي، وبُعد زمني على 5 سنوات. مبنية على تحليل مقارن لـ47 وثيقة تعاقدية عامة (2022-2026).

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

مصفوفة الآليات — من السطح إلى الدفن

◆ دراسة حالة فرنسية موثَّقة

توثِّق هذه الدراسة حالة حقيقية في السوق الفرنسي بموجب القانون الفرنسي والأوروبي. الأرقام باليورو؛ الآلية المُوضَّحة عالمية عبر الاختصاصات القضائية — الأرقام والأطر المؤسسية فرنسية تحديدًا ومحفوظة كدليل توثيقي.

الطبقة	الآلية	AWS	GCP	AZURE	مرئية من قِبل
1 · تعاقدية	بند اللغة · عدم الإلغاء · التعديل الأحادي	●●● AWS	●●●● GCP	●●●● Azure	القانوني — إن قرأ النسخة الإنجليزية
2 · تسعيرية	رسوم **egress** · رسوم الإنهاء	●●● 0.09$/غيغابايت	●●● 0.12$/غيغابايت	●●●● 12% + 50 ألف$/سنة	المالية — إن حسبت تكلفة الخروج مسبقًا
3 · تقنية	واجهات مِلكية خاصة · خدمات مُدارة	●●● Lambda·DynamoDB	●●●● BigQuery·Vertex	●●● Cosmos·Entra	المعلوماتية — إن دقّقت التبعيات (نادرًا)
4 · الكفاءات	شهادات مفرطة · تحيّز التعلّق	●●● 12 شهادة AWS	●● 11 شهادة GCP	●●● +9 شهادات Azure	الموارد البشرية — إن خطّطت الشهادات
5 · الطلب	طلبات منتجات مُسمّاة	●● Bedrock·EKS	●●● BigQuery·Looker	●●●● M365 = نظام كامل	أصحاب المنتج — إن أعادوا صياغة الحاجة وظيفيًا
6 · الإدراك	مؤشرات أداء مِلكية خاصة	●●● CloudWatch	●● Cloud Monitoring	●●●● 20 Excel·Teams·AD سنة	🚫 لا أحد — طبقة غير مرئية بالتصميم

◆ المفارقة المركزية — اللامرئية في اللحظة المناسبة

كل طبقة قفل مُصمَّمة لتكون غير مرئية للملف الذي يملك سلطة إيقافها في اللحظة المناسبة. لا يقرأ القانوني شروط المنتج الشهرية. لا تحسب المالية رسوم egress قبل التوقيع.

STRATAGEMA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

البُعد الزمني

السنوات 1 · 3 · 5 — التبنّي · التبعية · الأسر

◆ السنة 1 · التبنّي 2/10

التزامات قصيرة، حجم بيانات منخفض، 2-3 خدمات مِلكية خاصة. ✅ الهجرة ممكنة خلال أسابيع.

◆ السنة 3 · التبعية 7/10

خطط ادّخار 3 سنوات، حجم ×5، 8-12 خدمة مترابطة. ⚠ الهجرة: 6-18 شهرًا.

◆ السنة 5 · الأسر 9/10

تجديد تلقائي، شروط منتج عُدِّلت 60 مرة، بنية كاملة مِلكية خاصة. ❌ الهجرة: 18-24 شهرًا، خطر تنظيمي.

◆ نقطة اللاعودة الاقتصادية

تُحسَب كالتالي: (تكلفة egress + الالتزامات المتبقّية + إعادة الهندسة + الازدواج) ÷ (التوفير الشهري بعد الهجرة). إن تجاوزت هذه النسبة 36 شهرًا، لا تُصبح الهجرة مُجدية إلا بقيد تنظيمي خارجي.

STRATAGEM

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

خريطة اللامرئية حسب الملف

من يرى ماذا · متى · ولماذا لا يتصرّف

الملف	ما يراه	ما لا يراه	لحظة التصرّف الممكنة
⚖️ القانوني	بنود ظاهرة · الطبقة 1	شروط المنتج الشهرية · الطبقات 4/5/6	قبل التوقيع · أبدًا بعده
🖥️ المعلوماتية	الطبقتان 2·3 · الواجهات	الطبقة 1 الدقيقة · الطبقات 4·5·6	عند الاختيار الهندسي
💼 المالية	الفاتورة الشهرية	تكلفة الخروج · رسوم egress المستقبلية	عند التوقيع · أبدًا بعده
👥 الموارد البشرية	دوران الكفاءات التقنية	قفل الكفاءات كسبب للدوران	عند رسم خرائط الشهادات
🎯 أصحاب المنتج	الميزات · سهولة الاستخدام	أنهم يُولّدون الطبقة 5	قبل كل طلب عمل جديد
★ الإدارة العامة	تقرير تجميعي · التكلفة الشهرية	أيٌ من الطبقات الست كاملةً	دائمًا · إن قُدّم الملف الكامل

◆ مفارقة المؤسسة المُدارة جيدًا

مؤسسة يقوم فيها كل ملف بعمله بشكل صحيح يمكنها مع ذلك بناء قفل بنيوي. لا أحد منهم يُسيء عمله — لكن القفل يُبنى في المساحات بين مسؤولياتهم. لهذا فقط قراءة عابرة للتخصّصات — كهذه الوثيقة — يمكنها كشف عمارته الكاملة.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

شبكة التشخيص الداخلي

12 سؤالًا · نقاط من 24 · مستوى الإلحاح

نعم = نقطتان · لا = صفر نقطة

السؤال	سؤال التشخيص	إن كانت الإجابة نعم
أ1	هل لديك خطط ادّخار أو حجوزات تتجاوز 12 شهرًا؟	الفيشة A · القانوني
أ2	هل حسبت تكلفة egress لإخراج كامل بياناتك؟	الفيشة C · المالية
أ3	هل تستخدم أكثر من 5 خدمات واجهات بلا معادِل متوافق مع S3؟	الفيشة B · المعلوماتية
أ4	هل أكثر من 50% من مهندسيك يحملون شهادة مِلكية خاصة فقط؟	الفيشة E · الموارد البشرية
أ5	هل ذكرت آخر 3 طلبات عمل منتجًا مُسمًى؟	الفيشة E · أصحاب المنتج
أ6	هل تُعرِّف مؤشرات أداء تقنية معلوماتك في وحدة تحكم مُورِّدك الرئيسي؟	الفيشة D · الجميع

◆ تفسير النتيجة

0-6 نقطة: قفل ضعيف — الفيشة B كافية. 7-12: قفل متوسّط — الفيشات A+B+C موصى بها. 13-18: قفل مرتفع — الفيشة D ضرورية. 19-24: قفل بنيوي — كل الفيشات، مُرافَقة خارجية موصى بها.

◆◆◆

مبنية على 47 وثيقة تعاقدية عامة لـAWS وGCP وAzure (2022-2026). Summum ius, summa iniuria — شيشرون.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

STRATAGEM

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة نُظُمية · وثيقة عامة · Opération Dindon · يونيو 2026

آلة الحرب التعاقدية

النسخة الثلاثية اللغة الموحَّدة — فرنسا · بريطانيا · ألمانيا

◆ ثلاثة مُتلقّين، ثلاث ولايات قضائية

🇫🇷 فرنسا: المُتلقّي DGCCRF وCNIL وARCEP، الأساس: قانون Toubon والقانون المدني وقانون البيانات الأوروبي. 🇬🇧 بريطانيا: المُتلقّي CMA وFCA وICO، الأساس: UCTA 1977 وCRA 2015 و🇩🇪 .Competition Act 1998 ألمانيا: المُتلقّي Bundeskartellamt وBMWi، الأساس: BGB §§305ج/307 و§19 GWB أ. 3 طبقات، 7 آليات، 19 تحليلًا قانونيًا، 65% حصّة السوق العالمي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

نفس الآلية، ثلاثة أطر قانونية

◆ النتيجة الجوهرية — مشتركة بين الولايات الثلاث

هذه العقود ليست سيّئة الصياغة. إنها مُصاغة بإتقان لهدف واحد عبر الاختصاصات الثلاث: تعظيم تكلفة الخروج مع تقليل تكلفة الدخول. 01 تعاقدية. 02 تسعيرية. 03 تقنية.

◆ دورة الأسر — خمس مراحل عالمية

الدخول بحرّية (أرصدة مجانية) ← الاستقرار (خدمات ممتازة) ← التبعية (واجهات في الكود) ← الالتزام (−30% على 3 سنوات، عدم الإلغاء) ← الاكتشاف (بعد فوات الأوان، ثلاث طبقات نشطة).

MACHINA

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

اللغة عبر ثلاث لغات · الإدراج · عدم الإلغاء · السعر

◆ الآلية 1 — بند اللغة، ثلاث استراتيجيات لثلاث ولايات

[NDT] BGB §305c: القانون المدني الألماني، ينصّ على أن الشروط غير المتوقَّعة التي لا يمكن للطرف الآخر توقّعها معقولًا لا تُدرَج في العقد.

AWS (رأس كل صفحة، بكل اللغات): «الترجمة لأغراض إخبارية فقط… النسخة الإنجليزية تسود». الانتهاك بحسب الاختصاص: 🇫🇷 قانون Toubon المادة 5. 🇩🇪 BGB §305ج 🇬🇧 Interfoto v Stiletto [1989]. — الشروط المفاجئة لا تُدرَج في العقد.

◆ الآليتان 2- 3 — الإدراج التسلسلي وعدم الإلغاء الانتقائي

Microsoft EES (الإنجليزية فقط): «التحديثات على حقوق الاستخدام تُطبَّق على العميل». AWS القسم 5.5: «كتل السَّعة غير قابلة للإلغاء، السعر الكامل غير قابل للاسترداد».

◆ الآلية 4 — عدم تناظر السعر

AWS القسم 50.12.3 · Bedrock: «تعديل التسعير في أي وقت». GCP القسم 2.6 (غائب عن النسخة الفرنسية): «يمكن لـGoogle تغيير الرسوم في أي وقت».

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الآليات 5-7 عبر الولايات · طبقة EGRESS

◆ الآلية 5-7 — التعليق والتنازل والمِسنان

AWS القسم 1.4: إزالة الوصول دون إشعار مسبق. EES Microsoft (الإنجليزية فقط): تنازل عن حقوق التوجيه الأوروبي 2018/1972. أثر المِسنان: شروط جديدة تُضاف بعد التوقيع وتُطبَّق تلقائيًا.

◆ طبقة EGRESS — الجدار خارج العقد

AWS: 0.08-0.09 دولار/غيغابايت. GCP: 0.08-0.12 دولار/غيغابايت. Azure: 0.07-0.09 دولار/غيغابايت. الدخول مجاني، الخروج مُسعَّر، لا شيء في الشروط.

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الأساس القانوني الألماني

تفكيك نُظُمي لقفل شركات الحوسبة الكبرى، مُوجَّه لـBundeskartellamt وBMWi والجهات التنظيمية الأوروبية.

◆ الأساس القانوني الألماني

[NDT] BGB: القانون المدني الألماني.

[NDT] GWB: القانون الألماني لمكافحة تقييد المنافسة.

BGB §305ج (البنود المفاجئة) · §307 الفقرة 1 (الإضرار غير المعقول) · §307 الفقرة 1 الجملة 2 (واجب الشفافية) · §308 رقم 4 (تعديل الأداء) · §309 أرقام 5·7·8ب (حظر بنود) · §314 (الإنهاء الاستثنائي). GWB §19/§19أ (قوّة السوق).

◆ النتيجة الجوهرية — نفس الآلية بلغة أخرى

هذه العقود ليست سيّئة الصياغة. إنها مُصاغة بإتقان لهدف دقيق ليس هدف العميل: تعظيم تكلفة الخروج مع تقليل تكلفة الدخول. دورة الأسر: الدخول (مجاني) ← الاستقرار ← التبعية ← الالتزام (−30% على 3 سنوات) ← الاكتشاف (بعد فوات الأوان).

MACHINA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الخاتمة النُّظُمية

بند تعسّفي مقابل نظام — عبر ثلاث ولايات قضائية

◆ الطبقة التقنية وأربعة أسباب

واجهات مِلكية خاصة: Lambda/Cloud Functions — غير معيارية. أربعة أسباب لكون هذا مختلفًا: الحجم (65%+)، عدم تناظر المعلومات، انتهاك القانون الوضعي، التصميم المُتعمَّد.

الآلية	AWS	GCP	AZURE
الاستبدال اللغوي	صريح · كل صفحة	مُخفًى §14.18	مُجزأ · 6 طبقات
عدم القابلية للإلغاء	§5.4.2 · 5.5 · 50.12.3	التزامات §2.1	خطط الادّخار · الكتل
استرداد عند الإنهاء	تناسبي إن أنهت AWS	لا شيء §8.8	رسوم 12% + سقف سنوي
ملحق قانون البيانات	✓ §1.28	غائب	غائب
التنازل عن حقوق الاتحاد الأوروبي	جزئي	جزئي	التوجيه 1972/2018 · إنجليزية فقط

بند غير عادل مشكلة للقاضي المدني. نظام مُصمَّم عمدًا لخلق تبعية بحجم سوق مُركَّز بنسبة 65% — مشكلة لمنظِّمي المنافسة الثلاثة: DGCCRF، وCMA، وBundeskartellamt. يملك الثلاثة الأدوات القانونية لمعالجة المستوى النُظُمي.

◆◆◆

تُشكِّل هذه الوثيقة الثلاثية اللغة والتسع عشرة دراسة التي تستند إليها وجهَي الملفّ ذاته عبر ثلاث ولايات قضائية: بندًا بندًا، ونظامًا مُتماسكًا.
Summum ius, summa iniuria — شيشرون.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

MACHINA

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

تحليل قانوني · وثيقة عامة

شروط خدمة AWS

النسخة الإنجليزية (مايو 2026) مقابل القانون البريطاني

◆ **النتيجة الجوهرية**

النسخة الإنجليزية هي النسخة الوحيدة المُلزِمة تعاقديًا لشروط خدمة AWS. خلافًا للتحليلات الفرنسية والألمانية، لا توجد فجوة ترجمة لفحصها — كل بند قابل للتنفيذ مباشرة بصيغته الإنجليزية. يتركّز التحليل إذن على الشرعية الجوهرية لهذه الشروط في ضوء القانون البريطاني الوضعي والسوابق القضائية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

غير قابلة للإلغاء · بلا استرداد · بلا استثناء

◆ البند 1 — الحجوزات غير القابلة للإلغاء (القسم 5.4.2)

[NDT] UCTA 1977: قانون الشروط التعاقدية غير العادلة البريطاني الصادر عام 1977.

«خطط الادّخار وحجوزات EC2 غير قابلة للإلغاء... تُحاسَب على مدّة الفترة المُختارة حتى لو أنهيتَ الاتفاق. كل المبالغ المدفوعة غير قابلة للاسترداد». الأساس القانوني: UCTA 1977 المادة 3: حين يتعامل طرف بموجب الشروط المعيارية المكتوبة للطرف الآخر، لا يمكنه تقييد مسؤوليته عن الإخلال دون اجتياز اختبار المعقولية.

◆ التعارض — جزئي، مع استثناء تناسبي

يُثير عدم قابلية الإلغاء المادة 3 من UCTA 1977. بموجب CRA 2015 الجدول 2، الفقرة 1(د)، يُفترَض أن يكون البند الذي يسمح للتاجر بالاحتفاظ بالمبالغ المدفوعة عند إنهائه العقد غير عادل. بند الاسترداد التناسبي (حين تُنهي AWS دون سبب) يُخفِّف هذا جزئيًا — ويُشكِّل ميزة كبيرة مقارنة بـGCP.

◆ البند 2 — كتل السّعة (القسم 5.5)

«لا يمكن إلغاء كتل سَعة AWS ولا تعديلها، والسعر الكامل غير قابل للاسترداد. خلال آخر 30 دقيقة من كتلة السَّعة، يجوز لنا إنهاء نُسخك دون إشعار». التعارض: أخطر من القسم 5.4.2 — لا يوجد استثناء تناسبي على الإطلاق.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

مسؤولية شاملة · التعليق · Bedrock · الاختصاص القضائي

◆ البند 3 — استبعاد المسؤولية (القسم 5.8 + Beta 2.6)

«بالاقتران مع استخدام Amazon EC2، توافق على أن مواردك قد تُنهى أو تُستبدَل بسبب فشل أو تقاعد». الأساس القانوني: UCTA 1977 المادة 2(1): لا يمكن لأي بند استبعاد المسؤولية عن الوفاة أو الإصابة الشخصية الناتجة عن الإهمال. المادة 2(2): بالنسبة للخسائر الأخرى، لا يُستبعَد الإهمال إلا إن كان معقولاً.

◆ قانون تزويد السلع والخدمات 1982

[NDT] SGSA 1982: قانون بريطاني ينصّ على شرط ضمني بأداء الخدمات بعناية ومهارة معقولتين.

المادة 13 : شرط ضمني بأن تُؤدّى الخدمات بعناية ومهارة معقولتين — غير قابل للاستبعاد تجاه المستهلكين بموجب CRA 2015 المادة 49.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

أقصى اختلال · تعارض القوانين بعد Brexit

◆ البند 5 — قفل Bedrock (القسم 50.12.3)

«التزامات الإنتاجية المُقدَّمة غير قابلة للنقل أو الاسترداد. تُحاسَب على مدّة الفترة المُختارة حتى لو أنهيتَ هذا الاتفاق». التعارض: تحتفظ AWS بالحقّ الأحادي بتعديل التسعير بينما لا يملك العميل حقّ خروج. CRA 2015 المادة 62: اختلال جوهري لصالح التاجر = غير عادل.

◆ البند 6 — الاختصاص القضائي

تُحدِّد اتفاقية عميل AWS أن المنازعات المتعلّقة بـAWS EMEA SARL تخضع لقانون ومحاكم لوكسمبورغ — بالنسبة للعملاء البريطانيين بعد Brexit، هذا يُثير قضايا مباشرة في تنازع القوانين. لا تعود لائحة Brussels I bis الأوروبية مُطبَّقة في بريطانيا.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

معالجة البيانات · هيمنة السوق · رسوم التكوين

◆ البند 7 — معالجة البيانات (القسم 1.20 و50.3)

«يمكننا استخدام معلومات عن استخدامك للخدمات لتحسينها». بالنسبة لخدمات الذكاء الاصطناعي: «يمكننا استخدام محتوى الذكاء الاصطناعي لتطوير تقنيات AWS التعلّم الآلي». التعارض: يتطلّب UK GDPR المادة 5(1)(ب) قصر جمع البيانات على أغراض محدَّدة وصريحة. «تحسين الخدمات» غير محدَّد بما يكفي.

◆ البند 8 — هيمنة السوق (القسم 50.5 و50.6)

> *[NDT] Competition Act 1998: القانون البريطاني لمكافحة إساءة استخدام الهيمنة في السوق.*

«لن تستخدم خدمات الذكاء الاصطناعي لتطوير منتج منافس مشابه». التعارض المحتمل: Competition Act 1998 المادة 18: إساءة استخدام هيمنة — تقييد المنافسة بمنع العملاء من استخدام مخرجاتهم لتطوير خدمات منافسة.

◆ البند 9 — رسوم التكوين (القسم 67.2.1)

«الأموال المدفوعة مسبقًا غير قابلة للاسترداد وتنتهي صلاحيتها». التعارض: CRA 2015 الجدول 2، الفقرة 1(د): بند يسمح للتاجر بالاحتفاظ بالمبالغ المدفوعة حين لا يُقدِّم الخدمة — يُفترَض أنه غير عادل.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الخاتمة

خمس فئات من الانتهاكات المحتملة

تكشف هذه الشروط، الوحيدة المُلزِمة تعاقديًا بلا فجوة ترجمة، عن خمس فئات من الانتهاكات المحتملة للقانون البريطاني: استبعاد المسؤولية، والشروط غير العادلة، والقيود على التبديل، ومعالجة البيانات، وشروط التكوين.

ميزة AWS الوحيدة على GCP: إدماجها الصريح لملحق التبديل البريطاني (القسم 1.30) — لكن هذا لا يُعالج العيوب التعاقدية الجوهرية الأخرى.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

LEX

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

تحليل قانوني · وثيقة عامة

شروط خدمة Google Cloud

مقابل القانون البريطاني

◆ النتيجة الجوهرية

9 بنود قد تكون باطلة أو غير قابلة للتنفيذ بموجب القانون البريطاني الحالي. 4 بنود حرجة، 9 قوانين مُنتهَكة محتملًا، صفر إجراءات نشطة حتى الآن. المصدر: شروط خدمة Google Cloud، آخر تعديل 1 يونيو 2026.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

البنود 1- 3 · حرجة

الاختصاص القضائي · تغيير الرسوم · بلا استرداد

◆ البند 1 — اختصاص كاليفورنيا (القسم 14.12ج)

«تخضع كل المطالبات لقانون كاليفورنيا وتُقاضى حصريًا في محاكم مقاطعة سانتا كلارا». UCTA 1977 المادة 3: لا يمكن لشركة فرض شروط غير عادلة جوهريًا في عقد معياري. إجبار شركة بريطانية صغيرة على التقاضي في كاليفورنيا مُكلِّف اقتصاديًا بشكل مانع.

◆ البند 2 — تعديل الرسوم الأحادي (القسم 2.6)

«يمكن لـGoogle تغيير الرسوم في أي وقت». CRA 2015 المادة 62: بند يخلق اختلالًا جوهريًا لصالح التاجر على حساب المستهلك أو الشركة الصغيرة غير عادل وغير مُلزِم.

◆ البند 3 — بلا استرداد (القسم 8.8)

«لن تُلزَم Google بردّ أي رسوم عند الإنهاء». CRA 2015 الجدول 2: يُدرج صراحةً كمحتمل الجور: بنود تسمح للبائع بالاحتفاظ بالمبالغ المدفوعة دون تسليم الخدمة المقابلة.

LAW

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الدفع · التعليق · الضمانات · المسؤولية

◆ البند 4 — التزام دفع غير قابل للإلغاء (القسم 2.1)

[NDT] Competition Act 1998: قانون بريطاني يحظر إساءة استخدام الهيمنة في السوق.

«التزام العميل بدفع كل الرسوم غير قابل للإلغاء». Competition Act 1998 المادة 18: يحظر إساءة استخدام الهيمنة. فرض التزامات دفع غير قابلة للإلغاء على سوق أسيرة يُشكِّل إساءة استخدام كهذه.

◆ البند 5 — تعليق فوري بلا مراجعة (القسم 4.2)

«يمكن لـGoogle تعليق استخدام العميل فورًا إن اعتقدت أن هذا ضروري لحماية الخدمات». القانون العام — العدالة الطبيعية: يجب الاستماع لطرف قبل اتخاذ قرار يُؤثِّر على حقوقه.

◆ البندان 6-7 — إخلاء الضمانات وسقف المسؤولية 12 شهرًا

«لا تُقدِّم Google أي ضمانات». سقف المسؤولية: «محدودة بالرسوم المدفوعة خلال 12 شهرًا». Hadley v Baxendale [1854]: يجب تعويض الأضرار المتوقَّعة. بند يستبعدها منهجيًا يتناقض مع هذا المبدأ التأسيسي.

LAW

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

البندان 8- 9 والتركيب

اللغة · العلامة · التركيب الكامل

◆ البندان 8-9 — سيادة النصّ الإنجليزي واستخدام علامة العميل

«إن تُرجم هذا الاتفاق، يسود النصّ الإنجليزي». «يمكن لـGoogle استخدام اسم العميل في مواد ترويجية». يتطلّب UK GDPR المادة 7 موافقة حرّة ومحدَّدة وواعية وغير مُبهَمة — لا تفي الموافقة العامة عبر النقر بهذا المعيار.

البند	القسم	القانون البريطاني المُنتهَك	الخطورة
اختصاص كاليفورنيا	14.12ج	UCTA · Civil Jurisdiction Act م.3	حرجة
تعديل الرسوم الأحادي	2.6	UCTA م.3(2ب) · CRA م.62	حرجة
بلا استرداد	8.8	UCTA م.3 · CRA الجدول 2	حرجة
دفع غير قابل للإلغاء	2.1	Competition Act م.18	حرجة
تعليق فوري	4.2	القانون العام · العدالة الطبيعية	مرتفعة
إخلاء الضمانات	11	Supply of Goods Act م.13	مرتفعة
سقف المسؤولية 12 شهرًا	12.2	UCTA م.2(2) · Hadley v Baxendale	مرتفعة
سيادة النصّ الإنجليزي	14.18	UCTA · Interfoto v Stiletto 1989	متوسطة
استخدام علامة العميل	9	Trade Marks Act م.10 · UK GDPR م.7	متوسطة

◆ الفرق الجوهري عن التحليل الفرنسي

تكشف النسخة الإنجليزية عن بندين حرجين إضافيين غير حاضرين بوضوح في النسخة الفرنسية — القسم 2.6 والقسم 8.8. النسخة الإنجليزية أكثر صراحة عالميًا في استبعاداتها، مما يجعلها أكثر هشاشة قانونيًا بالضبط لأن نيّتها لا لبس فيها.

◆◆◆

حدّدت تحقيقات CMA الخاصة بسوق السحابة في مارس 2026 حواجز التبديل وممارسات الرسوم كشواغل جوهرية — دون أن يُحرّك ذلك إنفاذًا رسميًا. السؤال هو لماذا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

النسخة العربية · OPÉRATION DINDON

الجزء الرابع

الركيزة المادية — الحديد

12 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الصندوق الأسود المادي

محرّك إدارة إنتل · معالج أمان منصّة AMD — القفل على مستوى السيليكون

◆ الأطروحة

المؤسسة التي تعتقد أنها تحرّرت من السحابة بشراء بير ميتال، لكنها تعمل على سيليكون Intel أو AMD ببرامج ثابتة مِلكية خاصة غير قابلة للتدقيق، حلّت مشكلة تبعية برمجية لتقع في مشكلة تبعية عتاد أعمق. قفل شركات الحوسبة الكبرى على مستوى البرمجيات. قفل العتاد على مستوى السيليكون.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · محرِّك إدارة إنتل

الحاسوب الثاني في الخادم — كل معالج إنتل يحتوي حاسوبًا مستقلًا لا يتحكّم به Linux

منذ 2008، يُدمِج كل معالج إنتل نظامًا فرعيًا يُسمّى محرّك إدارة إنتل (IME). ليست ميزة اختيارية. إنه معالج ثانوي محفور في رقاقة المعالج الرئيسي، ببرمجيات ثابتة خاصة، ونظام تشغيل خاص (MINIX 3)، ووصول خاص للذاكرة والشبكة والتخزين.

> **◆ ما يفعله محرِّك إدارة إنتل**
>
> يعمل بشكل مستقلّ عن نظام التشغيل: لا Linux ولا Windows يتحكّم به. يعمل حتى حين يكون الخادم «مُطفَأً»: طالما الخادم مُغذًّى بالطاقة، IME نشط. له وصول شبكي مستقلّ. برمجياته الثابتة مِلكية خاصة: لا تنشر إنتل الكود المصدري، ولا يمكن تدقيقها.

> **◆ معالج أمان منصّة AMD — نفس المشكلة**
>
> منذ 2013، تُدمِج معالجات AMD معالج أمان المنصّة (PSP) — يُسمّى أيضًا AMD Secure Technology. يرتكز على هندسة ARM Cortex-A5، وله برمجيات ثابتة مِلكية خاصة ووظائف مشابهة لـIME.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · ما يعنيه الصندوق الأسود المادي للسيادة

شراء بير ميتال دون إتقان IME/PSP — نقل القفل لا إزالته

◆ سلسلة الاختصاص القضائي للبرمجيات الثابتة

[NDT] CLOUD Act: قانون أمريكي يُخوّل السلطات الأمريكية الوصول إلى بيانات محفوظة خارج الأراضي الأمريكية من قبل شركات أمريكية.

تُطوَّر برمجيات IME الثابتة وتُوزَّع من قِبل شركة Intel، ومقرّها سانتا كلارا، كاليفورنيا. تُوقَّع تحديثات البرمجيات تشفيريًا من Intel. هذه البرمجيات خاضعة للقانون الأمريكي، ولخطابات الأمن القومي، ولـCLOUD Act . مؤسسة تُشغِّل بيانات حساسة على خوادم Intel معتقدةً أنها تحرّرت من السحابة الأمريكية، تُشغِّل فعليًا تلك البيانات على برمجيات ثابتة أمريكية غير قابلة للتدقيق.

◆ ما لا يستطيع SRE فعله مع IME

لدى مدير Linux خبير وصول لكل شيء: النواة، السائقات، السجلّات. IME هو الاستثناء — الطبقة التي تُفلت من سلطته التقنية. لا يستطيع قراءة سجلّات IME، ولا فحص حركة شبكة IME بـtcpdump.

◆ الإجابات الجزئية الموجودة

Coreboot: برمجيات ثابتة بديلة مفتوحة المصدر لـBIOS/UEFI. me_cleaner: أداة تحاول تحييد وحدات IME غير الأساسية. RISC-V ومعالجات مفتوحة: أفق 10-15 سنة.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · طبقات القفل الثلاث

تعاقدية · برمجية · مادية — التبعية الكاملة مُخطَّطة

◆ الطبقة 1 — تعاقدية

اختصاص كاليفورنيا، التزامات غير قابلة للإلغاء، رسوم egress. طريقة الخروج: تغيير المُورِّد، إعادة التفاوض. صعب لكن ممكن.

◆ الطبقة 2 — برمجية

لهجات مِلكية خاصة (DynamoDB، BigQuery)، شهادات مِلكية خاصة، نوفلانغ يُدمِّر الكفاءات المحايدة. طريقة الخروج: الواجهة السيادية، الخروج التدريجي.

◆ الطبقة 3 — مادية

الاعتماد على TSMC/ASML لخوادم GPU جديدة، برمجيات Intel ME/AMD PSP الثابتة غير القابلة للتدقيق. طريقة الخروج: امتلاك العتاد الموجود (أفق فوري)، coreboot (أفق جزئي معقّد)، RISC-V (أفق 10-15 سنة). لا حلّ بسيط اليوم.

◆◆◆

الطبقة التعاقدية مرئية — إنها في العقود. الطبقة البرمجية مرئية — إنها في الكود. الطبقة المادية غير مرئية — إنها في السيليكون. الطبقة الثالثة هي الوحيدة التي لا تذكرها العقود. ومع ذلك، هي موجودة.

◆◆◆

أمين غيتي · Opération Dindon · 2026

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

2026 يونيو · OPÉRATION DINDON · دراسة بنيوية

المُجدَّد الاستراتيجي

أرخص 11× من السحابة · وتأمين جيوسياسي

◆ الأطروحة

وُثِّق Refurbished Grade A في «الآلة بـ3,000 يورو ومهندس SRE بـ2,800 يورو» كاختيار FinOps — أرخص 11 مرّة من نسخة GCP الافتراضية على 5 سنوات. تُضيف هذه الدراسة البُعد الذي لم تُعالجه سابقتها: Refurbished ليس مجرّد اختيار FinOps. إنه تأمين جيوسياسي تزداد قيمته بالضبط حين تصبح السحابة أكثر هشاشة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · خاصّيتا Refurbished Grade A

FinOps: أرخص 11× · جيوسياسي: مستقلّ عن الإنتاج المستقبلي

◆ الخاصّية I — FinOps (تلخيص من الدراسة السابقة)

يُكلِّف خادم Dell PowerEdge R750 مُجدَّد من الفئة A (32 نواة، 512 غيغابايت رام) 4,000 إلى 6,000 يورو. مُهلَكًا على 3 سنوات: 9,720 يورو. النسخة الافتراضية المكافئة لدى GCP على نفس الفترة: 108,000 يورو. النسبة: 11×.

◆ الخاصّية 2 — الجيوسياسية (جديدة في هذه الدراسة)

TSMC [NDT]: أكبر مُصنِّع رقاقات متقدّمة عالميًا، ومقرّه تايوان.

خادم Refurbished Grade A يُشترى اليوم يحتوي رقاقات صُنِّعت قبل 2-3 سنوات. لم يعد توفّرها يعتمد على إنتاج TSMC المستقبلي، أو قيود التصدير الأمريكية، أو الوضع الجيوسياسي في مضيق تايوان. هذه الرقاقات موجودة. تعمل. ستستمرّ بالعمل 5-7 سنوات إضافية.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · ماذا يحدث في أزمة

100% سحابة · بير ميتال · هجين — في الأزمة

◆ مؤسسة 100% سحابة — في أزمة تايوان

لا يستطيع مُورِّد الحوسبة الكبرى طلب خوادم GPU جديدة — TSMC متوقّفة. تحتفظ بالسَّعة الحالية لكن لا يمكنها توسيعها. تدخل المؤسسة الطابور — بعد احتياجات المُورِّد الخاصة. لا يمكنها إعادة بنيتها التحتية للوطن — لم تعد تملك الكفاءات.

◆ مؤسسة بير ميتال مُجدَّد — في أزمة تايوان

تعمل بنيتها التحتية على خوادم مادية تملكها. اشتُريت وسُلِّمت قبل الأزمة. رقاقاتها موجودة، فعّالة، مستقلّة عن الإنتاج المستقبلي. يمكنها الحفاظ على نشاطها الطبيعي.

◆ مؤسسة هجينة — في أزمة تايوان

تعمل البنية التحتية الأساسية على خوادمها الخاصة — الخدمات الحرجة والبيانات الحسّاسة. تُستخدَم السحابة للذُّرى المؤقّتة. يمكنها إعادة موازنة أحمال العمل السحابية للبنية المادية.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · التركيب

نفس القرار · سببان · نتيجة واحدة

البُعد	100% سحابة	Refurbished Grade A
تكلفة 5 سنوات	180,000 يورو (قيمة متبقّية: 0)	16,200 يورو (قيمة متبقية: 500-1,500)
نسبة FinOps	مرجع (×1)	أرخص 11×
الاعتماد على إنتاج TSMC المستقبلي	كلّي	لا يوجد (رقاقات مُصنّعة بالفعل)
الاستمرارية في أزمة توريد السيليكون	تقنين حسب الأولوية التعاقدية	مستقلّة — خارج الطابور
القيمة النسبية في أزمة توريد	تنخفض	ترتفع

Refurbished Grade A هو قرار البنية التحتية الوحيد الأمثل في السيناريوهين — المستقرّ وغير المستقرّ. لهذا فإن «امتلاك عتادك الخاص» ليس سيادوية حنينية. إنه إدارة مخاطر أوّلية. وهو أرخص 11 مرّة أيضًا.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

عنق الزجاجة التايواني

المضيق كنقطة فشل وحيدة للاقتصاد الرقمي العالمي · TSMC · ASML

◆ الأطروحة

لقفل شركات الحوسبة الكبرى ثلاث طبقات: التعاقدية، والبرمجية، والمادية — الأعمق والأقلّ مرئية، تلك التي لا تذكرها العقود لأنها تسبقها. تُوثِّق هذه الدراسة البُعد الأول للطبقة المادية: التبعية الجيوسياسية لمضيق تايوان — ولماذا المؤسسة التي تملك عتادها المادي هي الوحيدة بضمان استمرارية أعمال مستقلّة عن هذه التبعية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

1

القسم 1 · الاحتكار المادي للسيليكون

تصميم رقاقة حرّة عديم الجدوى إن لم تستطع تصنيعها

وثّقت مُدوّنة Opération Dindon RISC-V كبديل هندسي مفتوح المصدر. هذا التوثيق صحيح وضروري. إنه غير كافٍ. RISC-V هندسة مجموعة تعليمات — تصميم منطقي. ليكون لرقاقة RISC-V وجود مادي، يجب تصنيعها في السيليكون. ويخضع تصنيع السيليكون الدقيق لاحتكارين ماديين لا مفرّ منهما.

◆ الاحتكار 1 — ASML وآلات EUV

التصوير الضوئي بالأشعة فوق البنفسجية القصوى (EUV) هو تقنية التصنيع التي تُتيح رقاقات دون 7 نانومتر. ASML، شركة هولندية مقرّها آيندهوفن، هي المُصنّع الوحيد عالميًا لآلات EUV. تُكلِّف آلة EUV واحدة حوالي 150-200 مليون يورو وتزن 180 طنًّا. لا بديل. لا في الصين، ولا في روسيا، ولا في أوروبا سوى ASML نفسها.

◆ الاحتكار 2 — TSMC وتصنيع العقد الدقيق

تُنتِج TSMC حوالي 90% من رقاقات العالم المتقدّمة. رقاقات NVIDIA H100 التي تُشغِّل نماذج الذكاء الاصطناعي — بما فيها نماذج Anthropic وOpenAI — تُصنَّع من قِبل TSMC في تايوان. على جزيرة مساحتها 36,000 كم² يفصلها عن الصين البرّية مضيق 130 كم.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · أرقام عنق الزجاجة

ما سيُنتجه انقطاع TSMC لـ6 أشهر — مُقاسًا

المؤشر	الرقم
حصّة TSMC من رقاقات العالم المتقدّمة دون 5 نانومتر	~90%
مُصنّعو آلات EUV عالميًا	1 (ASML) — احتكار مطلق
الأثر الاقتصادي المُقدَّر لانقطاع TSMC لـ6 أشهر	600-1,200 مليار دولار
الوقت لبناء مصنع مكافئ من الصفر	10-15 سنة
قيود تصدير الرقاقات المتقدّمة من أمريكا للصين	سارية منذ أكتوبر 2022

◆ ما تكشفه قيود التصدير الأمريكية لأوروبا

منذ أكتوبر 2022، حظرت الحكومة الأمريكية تصدير الرقاقات المتقدّمة للصين. طُبِّق هذا القرار الأحادي خارج الحدود — أجبر ASML (شركة هولندية) على وقف التسليم للصين، دون استشارة الاتحاد الأوروبي. أظهرت الولايات المتحدة قدرتها ورغبتها في ممارسة تحكّم خارج حدودها على سلسلة توريد السيليكون.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · كتأمين جيوسياسي Refurbished

خادم اليوم سيعمل بعد 5 سنوات — بغضّ النظر عن تايوان

◆ لماذا Refurbished تأمين جيوسياسي

خادم Refurbished Grade A يُشترى اليوم يحتوي رقاقات صُنِّعت قبل 2-3 سنوات. لم يعد توفّرها يعتمد على إنتاج TSMC المستقبلي أو الوضع الجيوسياسي في المضيق. في أزمة توريد سيليكون، ترتفع القيمة التراثية والاستراتيجية للخوادم المادية الموجودة.

◆ ما يحدث للسحابة في أزمة تايوان

لدى شركات الحوسبة الكبرى مخزون خوادم محدود. في انقطاع مُطوَّل لإنتاج TSMC، لا يمكنها طلب رقاقات GPU جديدة. من يُخدَم أولًا؟ شركات الحوسبة الكبرى نفسها، ثم العملاء وفق الأولوية التعاقدية. المؤسسة بخادمها المادي الخاص خارج الطابور. لا تنتظر.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · ما يجب على مدير أنظمة المعلومات حسابه

تكلفة التبعية الجيوسياسية ليست في فاتورة AWS

يُقارِن حساب التكلفة الإجمالية القياسي: تكلفة اقتناء العتاد + الموظفون + الصيانة مقابل فاتورة السحابة الشهرية. هذا حساب صحيح في عالم مستقرّ. إنه غير كافٍ في عالم تتركّز فيه سلسلة توريد السيليكون على جزيرة متنازَع عليها جيوسياسيًا.

◆ ما لا يشمله TCO القياسي

قسط التأمين الجيوسياسي للعتاد المادي الموجود. تكلفة تقنين السحابة في أزمة توريد. قيمة استمرارية الأعمال المستقلّة عن سلسلة التوريد العالمية. التبعية التسلسلية: السحابة ← رقاقة TSMC ← H100 ← مضيق تايوان.

◆ طبقات القفل الثلاث لشركات الحوسبة الكبرى

الطبقة 1 — تعاقدية: البند 14.12، التزامات غير قابلة للإلغاء. الطبقة 2 — برمجية: لهجات مِلكية خاصة، نوفلانغ. الطبقة 3 — مادية: الاعتماد على TSMC وASML، التركّز الجيوسياسي في المضيق. هذه الطبقة الأعمق. وهي الوحيدة التي لا تذكرها العقود.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · أوروبا والسيليكون

RISC-V · مصنع Intel الألماني · قانون الرقاقات الأوروبي — الأفق والواقع

قانون الرقاقات الأوروبي (2023): 43 مليار يورو لمضاعفة حصّة أوروبا من الإنتاج العالمي لأشباه الموصّلات — من 10% إلى 20% بحلول 2030. هدف طموح. القدرة على تصنيع العقد الدقيق: لم تُحقَّق بعد. مصنع Intel في ألمانيا (ماغديبورغ): استثمار مُخطَّط 33 مليار يورو. تأخيرات: أُجِّل عام 2024.

◆ ما هو مفقود — الفجوة العشرية السنوات

لا يوجد مصنع في أوروبا اليوم قادر على تصنيع رقاقات دون 7 نانومتر. TSMC وSamsung هما الوحيدتان القادرتان عالميًا بحجم صناعي. تستثمر الصين بكثافة لكنها تبقى محظورة دون 28 نانومتر بسبب قيود آلات ASML. الفجوة 10-15 سنة في السيناريوهات المتفائلة.

◆ خلاصة المُدوّنة

RISC-V هو الأفق الصحيح. المصنع السيادي هو الأفق الضروري. بين الاثنين واليوم، توجد نافذة هشاشة من 10-15 سنة تكون فيها التبعية لمضيق تايوان بنيوية وحتمية. في هذه النافذة، تعمل مُدوّنة Opération Dindon.

◆◆◆

مدير أنظمة المعلومات الذي يوقّع لسحابة مُدارة يقبل ثلاث طبقات تبعية. الأولى في العقد الذي وقّعه. الثانية في كود مطوّريه. الثالثة في مضيق تايوان. هذه الطبقة الثالثة لا تظهر في أي عقد. ومع ذلك، هي موجودة.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · خاتمة المُدوّنة · يونيو 2026

إتقان الحديد

القفل الأخير ودرب إعادة الفتح — تكملة وخاتمة لـ«تشريح التيه»

◆ تصدير — طلب قراءة

كالوثيقة السابقة في هذه المُدوّنة، تطلب هذه الدراسة قراءة عقلانية لا عاطفية. لا تتّهم بمؤامرة منظّمة. تصف آلية سوقية — تركّز مهارة نادرة بسبب غياب استثمار خارجي — وتستخلص منها نتيجة عملية: هذا القفل، بصفته نتاج اختلال استثماري لا خطّة مُتعمَّدة، يمكن رفعه عبر جهد تكوين بحجم لا تستطيع أي شركة خاصة، مهما بلغت قوّة الثلاثي، مضاهاته أمام عدد البشر المتاحين عالميًا.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · القفل الأخير

إتقان الحديد كأعمق طبقة

وضع نموذج القفل السداسي الطبقات الطبقة المعرفية كالأعمق. تقترح هذه الدراسة الذهاب أعمق: تحت الطبقة المعرفية توجد طبقة العتاد نفسها — المعرفة الواقعية ببناء وتشغيل مركز بيانات بحجم كبير، ونظام تخزين موزَّع مماثل لـS3، وعمود فقري شبكي عالمي. هذه معرفة هندسية مادية: كيف تُقدَّر القدرة الكهربائية لموقع مُتعدِّد الميغاواط، كيف تُصمَّم شبكة تخزين مقاومة للأعطال عبر مئات الآلاف من الأقراص.

◆ لماذا هذه الطبقة الأقوى

يمكن نظريًا تجاوز كل طبقات القفل السابقة طالما وُجدت الكفاءة المادية لبناء بديل في مكان ما. لكن إن أصبحت الكفاءة نفسها لبناء مركز بيانات نادرة بما يكفي لتوجد فقط لدى اللاعبين المُهيمِنين، فلا حاجة حتى للحفاظ الفعّال على الطبقات السابقة — غياب الكفاءة الخارجية وحده يضمن الموقع المُهيمِن.

◆ نصيحة — ما لا تُقرِّره هذه الملاحظة سلفًا

ملاحظة ندرة هذه الكفاءة لا تُقرِّر سبب هذه الندرة سلفًا. هذا بالضبط ما يفحصه القسم التالي، بنفس مطلب الدقّة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الآلية الحقيقية

التركّز عبر نقص الاستثمار الخارجي

لا تحتاج ندرة إتقان العتاد قمعًا مُتعمَّدًا لترسخ. الآلية أبسط، وأكثر نُظُمية، وبنفس الفعّالية: إن تركّز معظم الاستثمار العالمي في التكوين والبحث والبنية التحتية المادية لدى ثلاثة لاعبين، تتركّز الكفاءة آليًا لدى نفس الثلاثة — دون حاجة لأي خطّة لقمع المعرفة.

◆ لماذا تُغيِّر هذه الفروقة كل شيء

إن نتجت الندرة عن خطّة مُتعمَّدة، تتطلّب إعادة الفتح مناورة ضدّ استراتيجية نشطة. إن نتجت عن نقص استثمار خارجي، تتطلّب إعادة الفتح شيئًا واحدًا فقط: إعادة الاستثمار. لا استراتيجية مُعادِية لمناورتها، بل اختلال يجب تصحيحه.

◆ نصيحة — التمييز بين الآلية والاتّهام

لا تدّعي هذه الدراسة أن الثلاثي يملك خطّة لقمع معرفة العتاد عبر السوق العالمي. تدّعي أن الأثر الصافي الملحوظ — تركّز الكفاءة — ينتج عن اختلال استثماري بين ثلاثة لاعبين خاصّين وبقية العالم.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الأمانة الوقائعية

ما يفعله الثلاثي فعليًا بهذه المعرفة

توخّيًا للدقّة، يجب القول إن الثلاثي لا يُخفي معرفته بالعتاد بشكل منهجي. ينشر كلّ منهم، بدرجات متفاوتة، أبحاثًا عن بنيته التحتية: تصميم الرقاقات الداخلي، تبريد مراكز البيانات، هندسة التخزين الموزَّع. يخدم هذا التواصل سمعتهم التقنية والتوظيف، دون أن ينقل الكفاءة التشغيلية الفعلية اللازمة لبناء مكافئ كامل.

◆ الفرق الذي يهمّ

نشر ورقة بحثية عن ابتكار في العتاد ليس كنقل الكفاءة الكاملة اللازمة لبناء نظام مماثل بحجم كبير وتشغيله وتطويره. يحتفظ الثلاثي بالجوهري داخليًا: عقود من الخبرة التشغيلية التراكمية، وعمليات التشغيل، والعلاقات مع مُصنِّعي المكوّنات.

◆ نصيحة — الثلاثي ليس عدوّ الشفافية

الاعتراف بمساهمة الثلاثي في البحث العام عن بنية العتاد التحتية لا يُضعِف أطروحة هذه الدراسة. إنه يُدقِّقها: القفل ليس سرًّا محروسًا، إنه كفاءة تراكمية منعت ندرة الاستثمار الخارجي أي شخص آخر من مضاهاتها.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · ميزان القوى

ميزة العدد

يتألّف الثلاثي من ثلاث شركات خاصة. يملك العالم عدّة ملايين من مهندسي البرمجيات والإلكترونيات، وعشرات آلاف الجامعات ومدارس الهندسة، ومئات الدول بمصالح سيادية في تنويع تبعيتها التقنية. لا يميل ميزان القوى البنيوي لصالح الثلاثي بمجرّد أن تتوقّف الكفاءة عن كونها نادرة.

◆ ما يُتيحه العدد فعليًا

يملك الثلاثي اليوم حفنة من المنصّات المُهيمِنة. لكن لا شيء في طبيعة هذه الكفاءة يتطلّب بقاءها محصورة لدى ثلاثة لاعبين فقط. بضع مئات من المهندسين الخبراء، موزَّعين عبر قارّات وأطر قانونية متعدّدة، تُتيح ليس منافسًا واحدًا، بل عدّة بدائل مستقلّة في آنٍ واحد.

◆ نصيحة — ملاحظة واقعية

سيكون من غير الأمانة الادّعاء بأن إعادة الفتح هذه سريعة أو بلا تكلفة. بناء مكافئ موثوق لنظام تخزين كائنات عالمي يتطلّب رأس مال ووقتًا وتجاوز آثار شبكية راسخة منذ خمسة عشر عامًا.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · خاتمة المُدوَنة

درب إعادة الفتح — عبر الاستثمار لا المواجهة

تُختتِم هذه الوثيقة مسارًا بدأ بتحليل الحلول الملتوية التعاقدية للثلاثي، واستمرّ بتشخيص الآليات السلوكية والاقتصادية والمعرفية التي أذابت كفاءة Ops التاريخية، ويصل هنا إلى الطبقة الأعمق: ندرة إتقان الحديد نفسه. الخلاصة العملية لهذا المسار ليست دعوة للمواجهة ضدّ خصم استراتيجي منظَّم. إنها دعوة للاستثمار.

> **◆ الصلة ببقية المُدوَنة**
>
> لا تقترح هذه الوثيقة شيئًا جديدًا لم يُرسَم بالفعل في مكان آخر من هذه المُدوّنة: إعانات البحث والتطوير لمُقدِّمي الاستضافة المحليين، وبرنامج العتاد المفتوح مع الجيش والجامعات، والأساس التربوي لتكوين العتاد. ما تُضيفه هذه الخاتمة هو الإطار الذي يربط هذه المقترحات معًا.

◆◆◆

لا يحتاج الثلاثي أن يُهزَم على يد لاعب واحد يحلّ محلّه بشكل مطابق. يملك العالم ميزة العدد، وهذه الميزة تُتيح ليس بديلًا واحدًا، بل عدّة بدائل مستقلّة، مبنية في آنٍ واحد على يد مهندسين مُكوَّنين على الأساس الموصوف في هذه المُدوّنة، عبر أطر قانونية مختلفة، على قارّات مختلفة.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا تَصِفُونَ

RATIO

OPÉRATION DINDON

2026 يونيو · OPÉRATION DINDON · دراسة بنيوية

الحديد الرقمي

من يصنع الرقاقات التي تعمل عليها بنية تحتية العالم

◆ سياق الدراسة

تُوسِّع هذه الدراسة «إتقان الحديد» نحو بُعده الرقمي. الحديد المادي — الفولاذ، السكاكين، المعادن — عُومِل كشرط للقوّة الصناعية. الحديد الرقمي — أشباه الموصّلات — هو شرط القوّة الحوسبية. لا رقاقة، لا خادم. لا خادم، لا بنية تحتية. أوروبا ليست ضمن اللاعبين المُهيمِنين على هذه السلسلة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · الملاحظة

90% من الرقاقات المتقدّمة تُصنَّع في مكان واحد

تُصنِّع TSMC حوالي 90% من رقاقات العالم المنطقية الأكثر تقدّمًا (دون 7 نانومتر). معالجات مراكز بيانات AWS وGCP وAzure، ورقاقات NVIDIA التي تُشغِّل الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومعالجات Apple M — كلّها تخرج من مصانع TSMC في تايوان. لا يستطيع أي لاعب آخر الإنتاج بهذا المستوى من الدقّة والحجم. تشكّل هذا التركّز على مدى أربعين عامًا من الاستثمار الضخم.

◆ الخطر الجيوسياسي المُركّز على 35,000 كم²

تايوان جزيرة مساحتها 35,000 كم² تقع على بُعد 180 كم من الساحل الصيني. تُطالب جمهورية الصين الشعبية بالسيادة عليها. من شأن نزاع عسكري أو حصار بحري أن يُقاطِع إنتاج 90% من رقاقات العالم المتقدّمة. لا يوجد مخزون احتياطي بهذا الحجم.

◆ نصيحة — ما لا تدّعيه هذه الدراسة

لا تدّعي هذه الدراسة أن نزاعًا في مضيق تايوان وشيك أو محتمل. تدّعي أن تركّز إنتاج الرقاقات المتقدّمة على إقليم واحد يُشكِّل خطرًا بنيويًا موثَّقًا، بغضّ النظر عن أي سيناريو أزمة محدَّدة.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · سلسلة القيمة

التصميم دون التصنيع — نموذج Fabless

أعادت سلسلة قيمة أشباه الموصّلات هيكلة نفسها حول فصل بين التصميم والتصنيع. تُصمِّم NVIDIA رقاقات H100 — لا تصنعها. تُصمِّم Apple رقاقات M — لا تصنعها. هذه شركات «fabless»: بلا مصنع. تُرسَل تصاميمها لـTSMC، التي تحفرها في السيليكون. أنتج هذا النموذج كفاءة ملحوظة، لكنه خلق أيضًا هشاشة بنيوية: الاعتماد على مُصنِّع واحد.

◆ أدوات التصميم — مُركَّزة بنفس القدر

تُهيمِن على برمجيات تصميم الرقاقات (EDA) ثلاثة لاعبين أمريكيين: Synopsys وCadence وMentor Graphics. تُنتِج آلات التصوير الضوئي EUV اللازمة لأدقّ العقد لاعب عالمي واحد: ASML، شركة هولندية. دون آلات ASML، لا تستطيع TSMC إنتاج أكثر رقاقاتها تقدّمًا.

◆ أوروبا في هذه السلسلة — حلقة واحدة

تحضر أوروبا في هذه السلسلة في نقطة واحدة مهمّة: ASML. حضور حقيقي واستراتيجي، لكنه هشّ أيضًا: تعتمد ASML نفسها على مُورِّدين أمريكيين لليزرات. STMicroelectronics، مُصنِّع الرقاقات الأوروبي الوحيد بحجم معتبَر، يعمل على عقد أقلّ تقدّمًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · درس الفولاذ

ما تُعلِّمه السكاكين أشباه الموصّلات

وثّق «إتقان الحديد» كيف سمحت فرنسا لإتقان الفولاذ المتخصّص بالهجرة نحو الولايات المتحدة وآسيا. لم تُقصَ تيير، عاصمة السكاكين العالمية سابقًا، لأنها هُزمت تقنيًا، بل لأنها لم تستثمر في البحث المعدني حين فعل الآخرون. التوازي مع أشباه الموصّلات مطابق بنيويًا: أوروبا استبعدت نفسها بغياب سياسة صناعية مُتّسقة على مدى أربعين عامًا.

◆ قانون الرقاقات الأوروبي — إشارة لا قدرة بعد

عبّأ قانون الرقاقات الأوروبي لعام 2023 43 مليار يورو لمحاولة الوصول لحصّة 20% من الإنتاج العالمي بحلول 2030. هذه إشارة. ليست بعد قدرة. أعلنت Intel مصانع في ألمانيا وبولندا — مشاريع تستغرق 5-10 سنوات لتبلغ النضج التقني.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الذكاء الاصطناعي كمُسرِّع للخطر

رقاقات H100 وسباق التسلّح الجديد

أضاف ظهور الذكاء الاصطناعي التوليدي منذ 2022 بُعدًا إضافيًا لتبعية أشباه الموصّلات. تُهيمِن NVIDIA على هذا السوق برقاقات H100. يتجاوز الطلب العالمي بانتظام القدرة الإنتاجية المتاحة. بالنسبة للاعبين الأوروبيين الساعين لتطوير قدرات ذكاء اصطناعي سيادية، يخضع الوصول لأحدث الرقاقات لتقنين قدرة TSMC وأولويات تخصيص NVIDIA.

◆ ضوابط التصدير الأمريكية — أداة جيوسياسية

نفّذت الحكومة الأمريكية ضوابط صارمة على تصدير الرقاقات المتقدّمة للصين. تُثبت هذه الضوابط حقيقة: مكوّنات العتاد للبنية التحتية الرقمية أدوات سياسة خارجية. يمكن لإدارة أمريكية، بمرسوم تنفيذي، أن تُقرِّر أي الدول تصل لأي رقاقات.

◆ نصيحة — هذا ليس حجّة معادية لأمريكا

تبعية أوروبا لرقاقات مُصنَّعة خارج أراضيها ليست مشكلة عداء أمريكي أو تايواني. إنها مشكلة بنية خطر. التبعية الأحادية على مورد حرج خطر بنيوي بغضّ النظر عن جودة العلاقات الحالية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · ما يستطيع SRE فعله

الاستجابة التشغيلية لتبعية العتاد

◆ الرافعة 1 — إطالة عمر العتاد

ثقافة تجديد العتاد قصير الدورة (3-5 سنوات) معيار صناعي يخدم مصالح المُصنِّعين أكثر من المُشغِّلين. يمكن لخادم مُصان جيدًا العمل 8-10 سنوات. إطالة دورات التجديد عمدًا تُقلِّل التبعية على التوفّر الفوري لمكوّنات جديدة.

◆ الرافعة 2 — تنويع هندسة العتاد

يخلق توحيد هندسات مراكز البيانات حول عائلات معالجات قليلة تبعية على سلاسل توريد متقاربة. صعود هندسات ARM ومعالجات RISC-V مفتوحة المصدر يمثّل تنويعًا حقيقيًا.

◆ الرافعة 3 — المخزونات الاستراتيجية

يمكن للمؤسسات الكبرى دمج بناء مخزونات استراتيجية للمكوّنات الحرجة في تخطيط عتادها. ليست ممارسة شائعة في صناعة تقنية المعلومات، لكنها معيارية في قطاعات أخرى بتبعيات حرجة (الطاقة، الأدوية).

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المقترح

الاعتراف بالعتاد كبنية تحتية حرجة

◆ **المقترح 1 — دمج أشباه الموصّلات في تحليلات المخاطر**

يجب أن يشمل كل تحليل مخاطر بنية تحتية حرجة عنصر «تبعية العتاد» الذي يُوثّق الأصل الجغرافي للمكوّنات الحرجة، ومهل التوريد البديل.

◆ **المقترح 2 — دعم الهندسات المفتوحة كـRISC-V**

هندسة مجموعة تعليمات RISC-V مفتوحة المصدر — يمكن لأي شخص تصميم معالج RISC-V وتصنيعه دون دفع ترخيص لـIntel أو ARM.

◆ **المقترح 3 — تكوين مهندسي البنية التحتية على طبقة العتاد**

يبدأ «أساس الحديد» بالكهرباء والعتاد بالضبط لأن فهم الطبقة المادية شرط فهم كل الطبقات فوقها. يجب توسيع هذا التدريس ليشمل سلسلة توريد العتاد.

◆◆◆

لا تقدّم رقمي بلا إتقان الحديد الرقمي. الرقاقة هي سبيكة القرن الحادي والعشرين. من يصنعها يُقرّر من يستطيع البناء.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026 · وثيقة مُدقَّقة

حرّاس الحديد

بينما تُسرِّح أوروبا مهندسي البير ميتال، شركات الحوسبة الكبرى تُدرِّب مهندسيها الخاصين

◆ تحذير منهجي

كل ادّعاء مُقاس أو مُسمّى في هذه الوثيقة تمّ التحقّق منه بشكل مستقلّ عبر بحث مباشر — المصادر: Amazon.jobs، وMicrosoft Local، وGoogle Data Centers، وIndeed. لا رقم تقدير بلا مصدر. حيثما غابت المعلومة، تنصّ الوثيقة على ذلك صراحةً بدل اختلاقها.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

بينما يُخفِّض السوق الأوروبي قيمة الحديد، تُدرِّبه شركات الحوسبة الكبرى داخليًا

وثّقت عدّة دراسات في مُدوّنة Opération Dindon تراجع قيمة كفاءات البنية التحتية المادية في أوروبا — NoOps، تفكّك الحدود، Iron Mixity. بينما هذه الحركة مُؤكَّدة، يقع حدث معاكس وقابل للتحقّق ومُؤرَّخ لدى شركات الحوسبة الكبرى الأمريكية الثلاث: إنها توظِّف وتُدرِّب، داخليًا، بالضبط الكفاءات التي تتخلّى عنها أوروبا.

> ◆ نقطة الانطلاق — عيّنة من إعلانات وظائف حقيقية
>
> نشأت هذه الدراسة من فحص مباشر لإعلانات وظائف Amazon: Chief Engineer Operations، وControls Engineer EMEA، ومهندس ميكانيكي بنية تحتية حرجة. تتطلّب كلّها قراءة مخطّطات كهربائية، وتهيئة متحكّمات صناعية (PLC/DCS).

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · Amazon — برنامج التعلّم القائم على العمل

من «بلا خبرة، مباشرة من الثانوية» إلى Chief Engineer

◆ البرنامج — مُوثَّق على Amazon.jobs

برنامج WBLP تكوين مدفوع مدته 12 شهرًا يُغطّي كامل عمليات مراكز البيانات. شهادة مُقتبَسة من الصفحة الرسمية: «وصلتُ AWS دون خبرة، مباشرة من الثانوية. تقدّمتُ عبر WBLP… وأصبحتُ في النهاية Chief Engineer، أُدير أنشطة الصيانة في منشآت متعدّدة».

◆ حضور أوروبي مؤكَّد

وظيفة «Data Center Chief Engineer» موجودة صراحةً في «منطقة ميلانو الكبرى» (رقم الوظيفة 3111099، Amazon.jobs). المفردات التقنية الدقيقة عبر إعلانات مختلفة: BMS وEPMS وبروتوكولات MQTT وBACnet وMODBUS — لغة مهندس أتمتة صناعية بالضبط.

◆ الفروقة الضرورية — أسير النظام لا العقد

يُدرِّب WBLP كفاءات كهربائية وأتمتة عامّة، قابلة نظريًا للنقل لأي مُوظِّف صناعي. ما يجعل هذه الملفات أسيرة ليس بند عدم منافسة، بل خصوصية الأنظمة الداخلية المِلكية الخاصة (Amazon BMS/EPMS) — يُقفِل الكود والهندسة أكثر فعّالية من القانون.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · Microsoft وGoogle

نفس الحركة، باستقلالية — ثلاث شركات، ثلاثة برامج، نفس المنطق

◆ II — Microsoft Datacenter Academy موقعًا عالميًا، 3 في أوروبا

مُوثَّق على Microsoft Local: 11 موقعًا عالميًا، منها دبلن وأمستردام والسويد، وإطلاق 2025 في فنلندا بشراكة مع مدارس مهنية. اقتباس مباشر من مديرة Microsoft فنلندا: يُدرِّب البرنامج على «مهارات ICT، ميكانيكا المباني، الكهرباء والأتمتة».

◆ GOOGLE — برنامج STAR والتلمذة الأوروبية

وظيفة «Data Center Technician Apprentice» مفتوحة في هولندا لبداية يناير 2026. تلقّى برنامج STAR استثمار 50 مليون دولار عام 2026 لتدريب أكثر من 300,000 أمريكي على الكهرباء والسباكة والصفائح المعدنية. برنامج التلمذة (18 شهرًا، مدفوع) مؤكَّد في فرنسا وأيرلندا وسويسرا وهولندا.

◆ الثلاثي — ثلاث استراتيجيات متطابقة بنيويًا

لم يُعثَر على دليل تنسيق بين اللاعبين الثلاثة — هذه ثلاث استجابات مستقلّة لنفس القيد الاقتصادي: سوق العمل التقني الأوروبي لم يعد يُنتِج ملفات كافية مُكوَّنة على الحديد.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · مفارقة التخارج غير المتناظر

الكفاءات لا تختفي — تُغيِّر المالك والاختصاص القضائي

يُبرِّز السوق الأوروبي تراجع قيمة كفاءات البنية التحتية بحساب TCO كلاسيكي: تحويل تكاليف ثابتة (CapEx) إلى متغيّرة (OpEx). خطأ الإطار لدى مديري أنظمة المعلومات هو الاعتقاد أن نقل المسؤولية يُلغي الحاجة للكفاءات المادية. لا تختفي — تُغيِّر المالك.

> ◆ عدم تناظر التصنيع
>
> يُدمِّر مديرو أنظمة المعلومات الأوروبيون كفاءات بنيتهم التحتية لأنهم يفتقرون للحجم الحرج لجعلها مُربِحة. تبني شركات الحوسبة الكبرى، بالمقابل، وفورات حجم تجعل استيعاب صيانة الحديد كاملًا مُربِحًا — بل ضروريًا.

◆ عدم تناظر التشخيص أثناء الأعطال

خلال عطل كبير بالبنية التحتية، لم تعد الشركة العميلة الأوروبية تملك الخبرة الداخلية لفهم السبب الجذري — تعتمد على تشخيص شركة الحوسبة الكبرى.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · التقارب الجغرافي غير المُنسَّق

ثلاثة لاعبين مستقلّين، نفس الأثر على نفس أحواض المدارس

مأخوذة فرديًا، تبدو WBLP وDatacenter Academy وSTAR Program منافسة توظيف صحّية. لكن موقعها الجغرافي يتقارب على نفس أحواض المدارس التقنية العامّة — هولندا وأيرلندا وفنلندا تظهر في عدّة برامج. لم يُعثَر على دليل تنسيق، وسيكون من غير الدقيق قانونيًا الحديث عن كارتل دون دليل تواطؤ.

◆ حدود هذه الحجّة — ما لم يُثبَت

لا تدّعي هذه الدراسة أن المناهج العامّة «تُملى» من قِبل شركات الحوسبة الكبرى بمعنى السيطرة الكاملة — تتحدّث البرامج المُستشارة عن «توجيه»، لا فرض. ما هو موثَّق: توجّه مادي وتربوي قوي نحو الأنظمة المِلكية الخاصة لنفس اللاعبين الثلاثة، في نفس الأقاليم.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

في الختام

ليس انتحارًا مُتعمَّدًا — بل انتحار لا واعٍ

لا تُسرِّح أي شركة فرنسية مهندس بير ميتال معتقدةً «هكذا ستُوظِّف Amazon أفضل منّا». يتّبع كل قرار تخفيض قيمة فردي منطق TCO قصير المدى الخاص به. لكن الأثر التراكمي، المُوثَّق هنا عبر ثلاثة لاعبين مُتحقَّق منهم باستقلالية، لا لبس فيه: بينما تتخلّى أوروبا عن كفاءات بنيتها التحتية المادية، توظِّفها شركات الحوسبة الكبرى الأمريكية الثلاث وتُدرِّبها وتستوعبها — حتى المدرسة العامّة.

◆◆◆

لم يُقرِّر أحد فقدان إتقان الحديد. ألف قرار عقلاني فرديًا أدّى إلى ذلك. ثلاثة لاعبين أجانب، دون تنسيق، توصّلوا لنفس الاستنتاج. الحديد لا يكذب. الاستثمارات تُؤكِّد ذلك.

◆◆◆

أمين غيتي · Opération Dindon · 2026

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

2026 يونيو · Opération Dindon · دراسة بنيوية

الأرض الرقمية

أين مراكز البيانات، من يُقرِّر، من يدفع

◆ السياق

غطّت مُدوّنة Opération Dindon التبعية التعاقدية لشركات الحوسبة الكبرى، وتبعية أشباه الموصّلات، والتكوين. لم تتناول البُعد المادي والجغرافي: أين مراكز البيانات الأوروبية، من يملكها، وأي قيود قانونية تنطبق على بياناتها. تسدّ هذه الدراسة هذه الفجوة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · الخريطة

أمستردام، فرانكفورت، دبلن — ثلاثة مراكز، تبعية واحدة

جغرافيا مراكز البيانات في أوروبا ليست محايدة. تنتج عن قرارات ضريبية وطاقية وسياسية وجّهت الاستثمار نحو أقاليم معيّنة. ثلاث مناطق تُركِّز الجزء الأكبر من السَّعة: ممرّ أمستردام-فرانكفورت، وأيرلندا، والدول الاسكندنافية.

◆ لماذا أصبحت أيرلندا مركز بيانات أوروبا

تستضيف أيرلندا مراكز البيانات الأوروبية لـGoogle وMeta وAmazon وMicrosoft وApple. ليس لجودة تقنية خاصّة لتربتها — بل لمعدّل ضريبة الشركات 12.5%، الذي جذب المقارّ الأوروبية لشركات الحوسبة الكبرى.

◆ CLOUD ACT — القانون الذي يتبع البيانات

[NDT] CLOUD Act: قانون أمريكي صادر عام 2018 يُخوّل السلطات الأمريكية الوصول إلى بيانات محفوظة خارج الأراضي الأمريكية من قِبل شركات أمريكية.

يُخوِّل CLOUD Act (2018) السلطات الأمريكية بالمطالبة بالوصول للبيانات التي تحتفظ بها شركات أمريكية، بغضّ النظر عن موقعها المادي. مركز بيانات AWS في دبلن يستضيف بيانات شركة فرنسية خاضع في آنٍ واحد لـGDPR وCLOUD Act.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الملكية والتشغيل والتحكّم

ثلاثة مستويات لا تتطابق دائمًا

يتفرّع سؤال «من يملك مراكز البيانات الأوروبية» لثلاثة مستويات متمايزة: ملكية المبنى والأرض، والتشغيل التقني، والتحكّم بالبيانات. يمكن لمركز بيانات أن يكون ماديًا على أرض أوروبية، ويُشغَّل من فرع أوروبي، ومع ذلك يخضع لتحكّم خارج الحدود من شركة أمّ أمريكية.

◆ اللاعبون الأوروبيون السياديون — قائمة قصيرة

OVHcloud، وHetzner، وScaleway، وData4 — اللاعبون الذين يملكون ويُشغِّلون مراكز بيانات بحجم كبير تحت تحكّم أوروبي قليلون. الغالبية العظمى من سَعة السحابة العامّة في أوروبا تُشغِّلها AWS وAzure وGCP — كيانات قانونية أمريكية خاضعة لـCLOUD Act.

◆ نفس آلية Volvo

وثّق «إتقان الحديد» كيف استُحوِذ على Volvo من قِبل Geely — ليس عبر فعل عدائي، بل عبر غياب سياسة صناعية. لا تفقد أوروبا مراكز بياناتها بنزع الملكية. تتنازل عنها بغياب سياسة حماية الأصول الرقمية الاستراتيجية.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · الطاقة كمتغيّر استراتيجي

مركز البيانات محطّة طاقة مقلوبة

يستهلك مركز بيانات متوسّط الحجم كهرباء بقدر مدينة 50,000 نسمة. فازت الدول الاسكندنافية بمنافسة مراكز بيانات شركات الحوسبة الكبرى تحديدًا لأنها بنت سياسات جاذبية حول الطاقة: كهرباء مائية ونووية منخفضة الكربون، ودرجات حرارة منخفضة تُتيح تبريدًا طبيعيًا مجانيًا.

◆ فرنسا — موقع غامض

تملك فرنسا أصولًا حقيقية — كهرباء نووية منخفضة الكربون، ألياف كثيفة، سوق 67 مليون نسمة. لكنها لم تُطوِّر سياسة جاذبية وحماية مُتّسقة في آن واحد. جذبت مراكز بيانات شركات الحوسبة الكبرى دون المطالبة بأي التزامات مقابلة.

◆ الكابلات البحرية — البنية التحتية غير المرئية

تُربَط مراكز البيانات ببعضها وبباقي العالم عبر كابلات ألياف بحرية تحمل 99% من حركة الإنترنت الدولية. منذ 2010، تملك شركات الحوسبة الكبرى الأمريكية حصّة متنامية من هذه السَّعة. قُطعت عدّة كابلات في البحر المتوسط وبحر البلطيق عام 2022-2023 في ظروف غير مُفسَّرة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · بين الجاذبية والسيادة

توتّر لم تحلّه أوروبا بعد

تواجه أوروبا توتّرًا حقيقيًا بين جذب استثمار شركات الحوسبة الكبرى والحفاظ على سيادتها على بياناتها وبنيتها التحتية. تدفع المنافسة الأوروبية الداخلية لجذب مراكز البيانات كل دولة لتقديم المزيد دون طلب أي شيء بالمقابل — لعبة محصّلتها سلبية للسيادة الجماعية.

> ◆ **GAIA-X — الطموح المُخفَّف**
>
> أُطلِق GAIA-X عام 2019 كمبادرة سحابة سيادية أوروبية، لكنه تدرّجيًا خُفِّف بدمج أعضاء من شركات الحوسبة الكبرى — AWS وAzure وGCP أعضاء في GAIA-X وأثّروا في معاييره.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · ما يحتاج SRE معرفته

الجغرافيا في تصميم البنية الهندسة

◆ الرافعة 1 — معرفة الأصل القانوني للبنية التحتية المُستخدَمة

يجب أن يعرف كل SRE ينشر على سحابة عامّة: ما الكيان القانوني المُشغِّل لهذه السحابة، وهل يخضع لـCLOUD Act، وما بنود توطين البيانات في عقد الخدمة.

◆ الرافعة 2 — التصميم من أجل المرونة الجغرافية

البنية المرنة لا توزِّع الحمل فقط بين مناطق توفّر نفس المُورِّد في نفس البلد. تُراعي المرونة عبر مُورِّدين مختلفين وبلدان وأنظمة قانونية مختلفة.

◆ الرافعة 3 — دمج الكابلات البحرية في خطط الاستمرارية

خطّة استمرارية أعمال لا تُنمذِج سيناريو قطع كابل بحري يُؤثِّر على الاتصال بين المناطق خطّة ناقصة.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · المقترح

الأرض الرقمية كأصل استراتيجي

◆ **الإجراء 1 — رسم وخريطة ونشر التبعية الجغرافية**

يجب على كل دولة عضو نشر جرد سنوي لسَعة مراكز البيانات على أراضيها: المالك، المُشغِّل، الحجم، الاستهلاك الطاقي، الأصل القانوني للكيانات المُتحكِّمة.

◆ **الإجراء 2 — ربط المزايا الضريبية بالتزامات سيادية**

يجب أن تكون أي ميزة ضريبية ممنوحة لمركز بيانات شركة حوسبة كبرى مشروطة بالتزامات قابلة للتحقّق: توطين البيانات العامّة أوروبيًا، تكوين تقنيين محليين.

◆ **الإجراء 3 — حماية اللاعبين الأوروبيين السياديين**

تستحقّ OVHcloud وHetzner وScaleway ونظائرها الأوروبيون أفضلية صريحة في المشتريات العامّة — ليس حمائية، بل اتّساقًا مع سياسة سيادة رقمية مُعلَنة.

◆◆◆

الأرض الرقمية ليست تجريدًا. إنها ملموسة، كابل وكهرباء وقانون. من يتحكّم بهذه العناصر الأربعة يتحكّم بالبنية التحتية. لا العقد. الأرض.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

آخر غرام FinOps

استرجاع المعادن الثمينة من عتاد البير ميتال منتهي الصلاحية

◆ سياق الدراسة

بعد كل عملية تفكيك رفوف، تتراكم الخوادم منتهية الصلاحية. تدفع سلسلة إعادة التدوير التقليدية بين 0 و50 يورو للخادم. تُوثِّق هذه الدراسة بديلًا: الاسترجاع المباشر للمعادن الثمينة في العتاد المتقادم — الذهب والنحاس والفضة والبلاديوم — بمعدّات مختبر متاحة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · الأطروحة الاقتصادية

القيمة المتبقّية التي لا يحسبها أحد

يُعتبَر خادم Dell R640 عمره 5 سنوات تكلفة نهاية عمر. لا أحد في تقنية المعلومات يحسب ما يحتويه من قيمة معدنية خام. هذا الحساب موجود — ويُغيِّر المنظور.

المعدن	المحتوى في خادم 1U	السعر (يونيو 2026)	القيمة
الذهب (Au)	0.2-0.5 غرام	~85 يورو/غرام	17-42 يورو
النحاس (Cu)	0.5-1.5 كغ	~9 يورو/كغ	4-13 يورو
الفضة (Ag)	0.1-0.3 غرام	~0.95 يورو/غرام	0.10-0.30 يورو
البلاديوم (Pd)	0.01-0.05 غرام	~35 يورو/غرام	0.35-1.75 يورو

◆ المقارنة مع سلسلة إعادة التدوير التقليدية

تشتري السلسلة المُرخَّصة الخوادم بالجملة — بين 0 و50 يورو للوحدة. القيمة الإجمالية المُقدَّرة لخادم R640 واحد: 22-58 يورو. لرفّ من 40 خادمًا: 880-2,300 يورو.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · العملية — كيمياء SYSADMIN

⚠️ تحذير رئيسي — السلامة غير قابلة للتفاوض

◆ ⚠️ متطلّبات السلامة الإلزامية

معالجة مواد كيميائية خطرة (أحماض قوية، مؤكسدات قوية). معدّات حماية إلزامية: قفّازات مقاومة للأحماض، نظّارات مُغلَقة بالكامل، كمّامة FFP3 على الأقلّ. التهوية ضرورية: في الهواء الطلق أو تحت غطاء دخان كيميائي. لا تعمل بمفردك أبدًا. احتفظ ببيكربونات الصوديوم لتحييد الرذاذ. اعرف رقم مركز مكافحة السموم.

◆ نظرة عامّة على العملية

تتضمّن العملية إذابة المعادن كيميائيًا من دوائر PCB والموصّلات، ثم تنقية وترسيب الذهب النقي، ثم الصهر. تفاصيل الخطوات الكيميائية الدقيقة (تراكيز الأحماض، درجات الحرارة، الأوقات) مُوثّقة في النسخة الأصلية الإنجليزية/الفرنسية الكاملة لهذه الدراسة، لضمان اتّباع بروتوكول السلامة كاملًا دون تجزئة قد تُغفِل خطوة حرجة.

◆ نصيحة — لا تُنفِّذ هذه العملية دون قراءة البروتوكول الكامل

هذا الملخّص لا يُغني عن قراءة الإجراء التفصيلي الكامل، بما فيه تسلسل الخطوات الدقيق ونسب المواد، قبل أي محاولة تنفيذ.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · التحييد — الخطوة التي لا يمكن تخطّيها

النفايات الكيميائية — بروتوكول إلزامي

◆ ⚠️ نقطة حرجة — لا تتخلّص من المحاليل المُستهلَكة كما هي أبدًا

تحتوي المحاليل بعد الاستخلاص على أحماض قوية ومعادن مُذابة — نحاس وحديد وقصدير ورصاص. سكبها في الصرف أو الطبيعة مخالفة بيئية. بروتوكول التحييد بنفس أهمية بروتوكول الاستخلاص.

◆ مبدأ التحييد

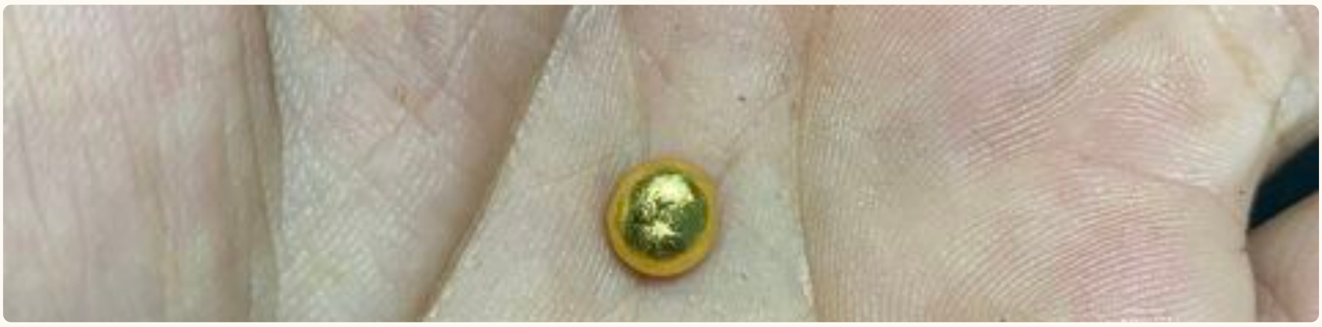
تُضاف مادة قلوية بالتدريج للمحلول الحمضي المُستهلَك (أبدًا العكس — خطر تناثر عنيف). يترسّب المعدن المُذاب تدريجيًا كحمأة ملوّنة. يُصفّى الراسب الصلب ويُعبَّأ ويُسلَّم لمرفق نفايات خطرة مُتخصِّص (مُعالِج WEEE مُرخَّص).

◆ الحمأة كمصدر قيمة ثانٍ

تحتوي حمأة تحييد معالجة 40 خادمًا على 50-200 غرام من النحاس المُترسِّب. تشتري بعض مصاهر الاسترجاع هذه الحمأة بأسعار متفاوتة حسب التركيز — قيمة إضافية على نفايات كانت لتُكلِّف مالًا للتخلّص منها.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4



القسم 4 · حساب الربحية

عائد استثمار مختبر DIY

البند	التكلفة
معدّات السلامة (قفّازات، نظّارات، كمّامات، مئزر)	~75 يورو
معدّات المختبر (مضخّة هواء، أوعية، مصفاة، محرقة، بوتقة)	~120 يورو
الكواشف الكيميائية (لـ40 خادمًا)	~50 يورو
إجمالي استثمار الدفعة الأولى (قابل لإعادة الاستخدام)	245 يورو

◆ **جدول الربحية — دفعة 40 خادم R640**

القيمة الإجمالية القابلة للاسترجاع: 880-2,300 يورو. تكلفة الكواشف للدفعة الأولى: 50 يورو. الوقت المُقدَّر للمعالجة: يومان. الصافي المُسترجَع للدفعة الأولى: 780-2,200 يورو — أي 19-55 يورو للخادم. من الدفعة الثانية: تُستهلَك المعدّات بالفعل، وترتفع القيمة الصافية إلى 830-2,250 يورو.

◆ **ما لا يحسبه الحساب**

وقت مدير النظام — يومان من المعالجة يُمثِّلان تكلفة راتب. هذه العملية مناسبة لهاوٍ يجد العملية نفسها مثيرة للاهتمام، أو لمؤسسة تُعالِج أحجامًا كافية لتبرير استثمار الوقت. ليست عملًا بدوام كامل — إنها انتهازية FinOps على عتاد كان سيكون تكلفة صرفة.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

Refurbished من الفئة A

ما تقوله الآلة المُستعمَلة ولا تقوله الجديدة

◆ سياق الدراسة

تُكمِل هذه الدراسة مُدوّنة Opération Dindon بزاوية FinOps للعتاد. تتناول عتاد الخوادم المُجدَّد من الفئة A كاستراتيجية بنية تحتية — اقتصاديًا وبيئيًا وتشغيليًا. ترتكز على خبرة المؤلِّف المباشرة كرئيس SRE، وأرقام شراء حقيقية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

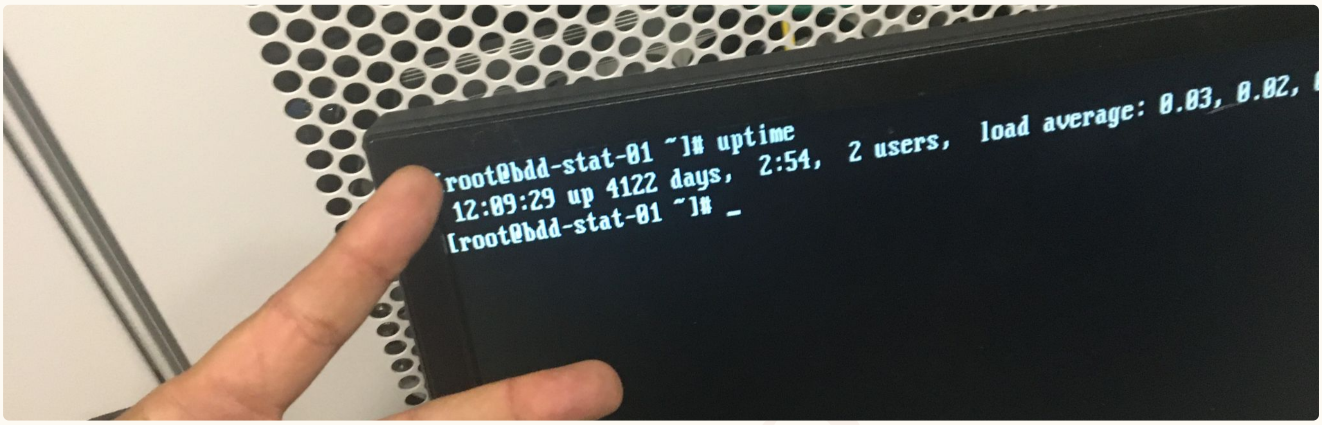
وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · الآلة بـ 4,122 يوم تشغيل

أفضل برهان في عدّاد وقت التشغيل

4,122 يومًا. هذا عدّاد وقت تشغيل آلة قاعدة بيانات قديمة، معزولة في زاوية الرفّ، لا يريد أحد لمسها لأنها تعمل منذ زمن طويل لدرجة أن الجميع يخشى إيقافها. 4,122 يومًا أكثر من 11 سنة من التشغيل المتواصل. هذه الآلة ليست استثناءً — إنها البرهان على أن عتاد الخوادم المؤسسي مُصمَّم ليدوم إلى ما هو أبعد بكثير من دورات التجديد 3-5 سنوات التي توصي بها الشركات المُصنِّعة.



◆ نصيحة — ما لا تثبته هذه الآلة

4,122 يومًا من التشغيل على آلة قديمة معزولة لا يعني أن كل عتاد يمكن استخدامه إلى أجل غير مسمّى. تُثبت هذه الآلة أن العمر التشغيلي الحقيقي للعتاد المؤسسي أعلى بكثير مما تفترضه دورات الشراء المعيارية — لا أن التجديد غير ضروري.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الرقم الذي لا يكذب

3,000 مقابل 12,000 يورو — نفس عبء العمل

المقارنة بسيطة. خادم Dell PowerEdge R640 مُجدَّد من الفئة A بدعم مُمدَّد — 192 غيغابايت رام، معالج Xeon مزدوج — كلّف 2,100 يورو في يناير 2024. في يونيو 2026، مع ارتفاع أسعار الرام، يُتداوَل نفس الخادم بحوالي 3,000 يورو. خليفته المباشر بحالة جديدة يُفوتَر بين 8,000 و12,000 يورو.

◆ نسبة 1 إلى 4

3,000 مقابل متوسّط 10,000 يورو: يأتي Refurbished الفئة A بحوالي ربع سعر الجديد لنفس عبء العمل. عبر أسطول من 10 خوادم، الفرق 70,000 يورو. عبر 50 خادمًا، 350,000 يورو.

◆ سعر معالج XEON وحده مُفاجئ

على خادم R750 جديد، يُفوتَر معالج Intel Xeon Gold 6346 الواحد بـ2,317 دولارًا. خادم R640 المُجدَّد بـ3,000 يورو كاملًا — معالجان، 192 غيغابايت رام، دعم مُمدَّد — يُكلِّف أقلّ من ثمن المعالجين وحدهما بحالة جديدة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · ماذا تعني الفئة A

ليست مُستعمَلة — بنية تحتية مُجدَّدة

تُوحي كلمة «مُستعمَلة» بمخاطر لا يحملها Refurbished الفئة A في بيئة مؤسسية. التمييز بنيوي ويستحقّ التوضيح — لأن الخلط بين الاثنين غالبًا ما يُعطِّل قرارات الشراء.

> ◆ **ماذا تعني الفئة A فعليًا**
>
> تجديد كامل: تُفكَّك الآلة بالكامل، تُنظَّف، تُختبَر كل مكوّن على حدة، تُستبدَل القطع المعيبة بقطع أصلية مُعتمَدة. ضمان تعاقدي: يُقدِّم المُشغِّلون الجادّون ضمانًا 12-36 شهرًا. دعم مُمدَّد: تُقدِّم شركات مُتخصِّصة عقود صيانة مُتعدِّدة المُورِّدين تُغطّي عتادًا تجاوز الدعم الرسمي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الحجّة البيئية

كل آلة لا تُشترى جديدة رقاقة لا تُطلَب من تايوان

يُقدَّم الطرح البيئي لـRefurbished غالبًا كثانوي. هذا خطأ إطاري. الحجّة البيئية حجّة سيادة صناعية بقدر ما هي بيئية، وترتبط مباشرة بأطروحات «الحديد الرقمي». يُمثِّل تصنيع خادم جديد أحد أكثر الأفعال استهلاكًا للموارد في الصناعة الرقمية.

> **◆ إطالة العمر — الرافعة الأكثر فعّالية**
>
> خادم يُستخدَم 8 سنوات بدل 4 يُنصِّف استهلاك طاقة التصنيع لكل سنة خدمة. عبر أسطول من 50 خادمًا، يعني التحوّل لـRefurbished تجنّب تصنيع 50 خادمًا جديدًا كل 4 سنوات.

> **◆ الصلة بـ«الحديد الرقمي»**
>
> وثّق «الحديد الرقمي» أن 90% من الرقاقات المتقدّمة تُصنَّع من قِبل TSMC في تايوان. كل خادم جديد لا يُشترى هو طلب رقاقات لا يُقدَّم لـTSMC. Refurbished رافعة لتقليل التبعية على سلسلة توريد أشباه الموصّلات أيضًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الدعم المُمدَّد — حجر الزاوية

ما يجعل Refurbished قابلًا للتطبيق في الإنتاج الحرج

◆ ما يُقدِّمه مُشغِّل دعم مُمدَّد

تُقدِّم شركات مُتخصِّصة (Evernex، Park Place Technologies، Curvature، MaintenX) عقود صيانة مُتعدِّدة المُورِّدين تشمل SLA للتدخّل، ومخزون قطع غيار مُعتمَد، ودعمًا 24/7.

◆ عائد الاستثمار على 3 سنوات

لـ10 خوادم R640 Refurbished بـ3,000 يورو للواحد مع دعم مُمدَّد: الاستثمار الإجمالي 45,000 يورو. لـ10 خوادم R760 جديدة: 118,000 يورو. التوفير: 73,000 يورو على 10 آلات خلال 3 سنوات.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · المقترح

سياسة شراء — أولًا A الفئة Refurbished

◆ متى تختار Refurbished الفئة A

أعباء عمل إنتاج مستقرّة على تقنيات مُثبَتة: قواعد بيانات، خوادم ويب، افتراضية، تخزين. بيئات لا يُشترَط فيها دعم المُصنِّع المباشر. بيئات مختبر واختبار وتطوير — بلا استثناء.

◆ متى تختار الجديد

أعباء عمل تتطلّب أحدث أجيال المعالجات، أو هندسات تعتمد على PCIe Gen5 أو DDR5، أو متطلّبات تعاقدية تفرض دعم المُصنِّع المباشر.

◆ ثلاثة إجراءات ملموسة

1. دمج تحليل Refurbished مقابل الجديد في كل عملية شراء عتاد تتجاوز 10,000 يورو. 2. دمج العمر التشغيلي الحقيقي والبصمة الكربونية في معايير التقييم. 3. تأهيل مُشغِّل دعم مُمدَّد واحد على الأقلّ.

◆◆◆

4,122 يومًا من التشغيل. الآلة لا تكذب. يدوم عتاد المؤسسات أطول بكثير مما تفترضه دورات الشراء. Refurbished الفئة A هو البرهان الاقتصادي والبيئي والتشغيلي.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

خطّة الاستمرارية اللطيفة

استمرارية الأعمال كمنعكس عضلي — لماذا BCP شركة الحوسبة الكبرى هندسة وBCP الخدمة المُدارة منعكس

◆ الأطروحة

خطّة استمرارية الأعمال مسؤولية مدير أنظمة المعلومات الشخصية حين تنهار البنية التحتية. تبيعها شركات الحوسبة الكبرى كخاصّية هندسة آلية. يُمارسها مُقدِّمو الخدمات المُدارة السياديون كمنعكس عضلي مُتكرِّر. تُوثِّق هذه الدراسة الفرق بين هاتين الحقيقتين.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · كذبة الراحة

التبديل التلقائي · Multi-AZ · Multi-Region — ومع ذلك

تبيع شركات الحوسبة الكبرى خطّة الاستمرارية كخاصّية هندسة أصيلة. Multi-AZ تعني توزّع مواردك عبر مناطق توفّر متعدّدة في نفس المنطقة. Multi-Region تعني نسخ بياناتك لمنطقة جغرافية أخرى. هذه الوعود الثلاثة صحيحة — بشروط معيّنة. ما لا يقولونه أهمّ ممّا يقولونه.

◆ ما لا يقوله Multi-AZ

تُشارِك مناطق التوفّر نفس العمود الفقري الشبكي الإقليمي. في ديسمبر 2021، أسقط عطل AWS us-east-1 خدمات «متعدّدة مناطق التوفّر» نظريًا لأن مستوى التحكّم نفسه كان مركزيًا ومُتأثّرًا. تُكلِّف نسخة RDS Multi-AZ تقريبًا ضعف نسخة Single-AZ.

◆ اختبار التبديل الذي لا يُجريه أحد

اختبار تبديل multi-region في الإنتاج جراحة عالية المخاطر. يتطلّب نافذة صيانة وتنسيق فريق. في مُعظم المؤسسات، لا يُختبَر BCP الخاص بـmulti-region إلا في بيئة الاختبار — التي لا تُطابِق أبدًا الإنتاج.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · المنعكس العضلي

ما يفعله BCP الخدمة المُدارة فعليًا

يملك مُقدِّم خدمة مُدارة خبير مركزَي بيانات — غالبًا مُتّصلين بألياف مُخصَّصة يملكها أو يستأجرها ماديًا، خارج العمود الفقري العام للإنترنت. يعرفون مصادر الطاقة، ووحدات UPS، والمولّدات. بنَوا هذه البنية التحتية بأنفسهم.

◆ السلسلة المادية المُتقَنة

يبدأ تبديل الخدمة المُدارة من المستوى المادي — حيث يبدأ BCP شركة الحوسبة الكبرى من المستوى البرمجي. حين يفقد مركز البيانات أ تغذيته الرئيسية، تتولّى UPS الأمر (بالميلي ثانية)، ثم يبدأ المولّد (30-60 ثانية).

◆ دفتر التشغيل الحيّ

لدى فريق الخدمة المُدارة دفتر تشغيل تبديل لكل نوع حادثة — ليست وثيقة بيروقراطية، بل دليل تشغيلي مُختبَر ومُحدَّث بعد كل حادثة حقيقية أو مُحاكاة.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · اختبار التبديل

لجنة توجيه سنوية بتبديل حقيقي — لا عرض PowerPoint عن المرونة

في مُعظم مؤسسات السحابة، يتّبع اختبار BCP سيناريو مألوفًا: الشهر 1، يُقرِّر الفريق اختبار التبديل. الشهر 12، حادثة حقيقية — انحرف Terraform الإنتاج عن الاختبار منذ 4 أشهر. RTO الحقيقي: 4 ساعات بدل 15 دقيقة الموعودة.

◆ اختبار الخدمة المُدارة — لجنة توجيه التبديل

يدمج مُقدِّم خدمة مُدارة محترم اختبار BCP في دورة حياة العميل التعاقدية — كحدث مُتكرِّر ومُخطَّط بلجنة توجيه مُخصَّصة. يوم الاختبار: تبديل إنتاج حقيقي. العميل حاضر. يُلاحِظ. يُصادِق. يقيس RTO الحقيقي.

◆ الصيغة الحاسمة

BCP شركة الحوسبة الكبرى وعد. BCP الخدمة المُدارة برهان.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · جدول المقارنة

BCP شركة الحوسبة الكبرى مقابل BCP الخدمة المُدارة — بندًا بندًا

البُعد	BCP شركة الحوسبة الكبرى	BCP الخدمة المُدارة
الطبيعة	هندسة برمجية	منعكس عضلي (إجراء مادي مُتقن)
الطبقة المادية	غير مُتقَنة — تعتمد على العمود الفقري	مُتقَنة — ألياف مُخصَّصة
التكلفة	2× إلى 5× البنية الأساسية	مُضمَّنة في العقد أو رسم ثابت
اختبار التبديل	نادر ومُكلِف ومُخيف	مُخطَّط، تعاقدي، في الإنتاج
التوثيق	Confluence لم يُحدَّث منذ آخر هجرة	دفتر تشغيل حي، مُحدَّث بعد كل حادثة

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · لماذا «اللطيفة»؟

لا قطيعة · لا ذعر · لا مفاجأة

كلمة «اللطيفة» في «خطّة الاستمرارية اللطيفة» ليست استعارة — إنها وصف لطبيعة تبديل خدمة مُدارة مُصمَّم جيدًا. لطيفة في مقابل عنيفة. تبديل شركة الحوسبة الكبرى أثناء حادثة حقيقية عنيف — تنهار الخدمات واحدة تلو الأخرى بترتيب غير مُتوقَّع.

> ◆ **الخصائص الثلاث لـ BCP اللطيفة**
>
> تدريجية: يحدث التبديل خدمة تلو الأخرى، بترتيب التبعية. قابلة للعكس: لكل خطوة تبديل إجراء تراجع مُوثَّق. مُلاحَظة: يُلاحَظ التبديل في الوقت الفعلي من فرق المُقدِّم والعميل.

> ◆ **الصلة بالمُدوّنة — الخروج اللطيف والخروج المُصاحَب**
>
> «خطّة الاستمرارية اللطيفة» هي التصريف الخاصّ باستمرارية الأعمال لأطروحتين في المُدوّنة: «الخروج اللطيف» يقترح هجرة تدريجية بلا قطيعة، و«الخروج المُصاحَب» يقترح مُقدِّم خدمة مُدارة كدليل هجرة.

◆◆◆

مدير أنظمة المعلومات الذي شاهد تبديل إنتاجه أثناء اختبار تعاقدي مع مُقدِّم خدمته المُدارة ينام أفضل ليلًا ممّن قرأ مخطّط هندسة multi-region لديه. أحدهما لديه وعد. الآخر لديه برهان.

◆◆◆

أمين غيتي · Opération Dindon · 2026

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

OPÉRATION DINDON

وثيقة عامة · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026 · لغة بسيطة

الأنابيب غير المرئية

ما لا يُريكه أحد خلف شاشتك

◆ **الأطروحة المركزية**

نقول «إنه في السحابة». الصورة جميلة. إنها أيضًا خاطئة تمامًا. لا شيء تفعله على الإنترنت يطفو في الهواء: قرص صلب يدور، وكابل يحمل إشارة، ومبنى مُكيَّف يُعالِج طلبك. تُريك هذه الوثيقة تلك الأنابيب غير المرئية — بلا أرقام معقّدة، بلا قانون دولي، فقط أمثلة من حياتك اليومية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

خلف كل إيماءة رقمية، تُشغّل آلة مادية

نقول «إنه في السحابة». الصورة جميلة. إنها أيضًا خاطئة تمامًا. لا شيء تفعله على الإنترنت يطفو في الهواء. حين تلمس شاشتك، في مكان ما على الأرض، تُشغَّل آلة مادية. يدور قرص صلب. يحمل كابل إشارة كهربائية. مبنى مُكيَّف، مليء بخوادم تعمل ليل نهار، يُعالِج طلبك.

◆ الصورة التي يجب تذكّرها: ماء الصنبور

تفتح الصنبور، يتدفّق الماء. لا تُفكِّر أبدًا في أبراج المياه، والأنابيب المدفونة تحت المدينة، ومحطّات الضخّ. ومع ذلك، دونها لن تصل قطرة واحدة. تعمل الخدمات الرقمية بنفس الطريقة بالضبط.

◆ ملاحظة حول النطاق

تستند هذه الوثيقة لمُدوّنة بحثية فرنسية، لذا فالأمثلة — Doctolib، وصندوق الضمان الاجتماعي — فرنسية. لكن الآلية الموصوفة هنا ليست مشكلة فرنسية. تُشغِّل نفس الشركات الثلاث مصانع مماثلة قرب فرانكفورت ودبلن وسنغافورة وساو باولو ومومباي.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

1

مثال يومي · الترفيه

الليلة، مسلسل على NETFLIX

◆ الإيماءة — 0.3 ثانية

تضغط «تشغيل». تظهر الصورة، سلسة وفورية. بلا جهد.

◆ الواقع المادي — بضعة غيغابايتات

حلقة واحدة عدّة غيغابايتات من البيانات. هذا الوزن لا يُنقَل بالتخاطر: يسافر، بسرعة عالية جدًّا، عبر كابلات ألياف بصرية مدفونة تحت الطرقات، من قرص صلب في مبنى محدَّد — حتى غرفة معيشتك.

◆ جهاز التحكّم عن بُعد، لا الذاكرة

هاتفك أو تلفازك مجرّد شاشة. كل الذكاء — ملفّ الفيديو، التخزين، الحوسبة — يقع في مكان آخر، في مصنع رقمي.

OPERA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

مثال يومي · الصحّة

موعد طبيب

◆ الإيماءة — نقرتان

تنقر موعدًا مفتوحًا. يظهر تأكيد. تمّ حجز الموعد.

◆ **الواقع المادي — سطر واحد، قرص واحد**

تُصبح تلك النقرة سطر نصّ مكتوبًا على قرص صلب مادي، في مبنى محدَّد. إن تعطّل ذلك القرص، لم يعد ذلك السطر موجودًا في أي مكان آخر. يختفي الموعد حرفيًا.

◆ عناوين حقيقية، لا أماكن مجرّدة

بنَت شركات الحوسبة السحابية الأمريكية الكبرى فعلًا مصانع رقمية في فرنسا. عناوين دقيقة: لا كورنوف، فيتري-سور-سين، كليشي، باريس-ساكلاي. المبنى فرنسي. لكن القواعد والأسعار ومفاتيح الوصول تُقرَّر في مكان آخر.

OPERA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

مثال يومي · المواطنة

إجراء ضمان اجتماعي أو صحّي

◆ الإيماءة — استمارة واحدة

تملأ استمارة وتنقر «إرسال». يُؤكِّد الموقع: طلبك مُسجَّل.

◆ الواقع المادي — آلة، مبنى

ترسل تلك النقرة نبضة كهربائية لآلة — تملكها الدولة أو مُقدِّم خدمة — تُسجِّل طلبك على تخزين مادي. حقوقك، ملفّك، إعانتك: كلّها موجودة في مكان ما، كبيانات على عتاد حقيقي.

OPERA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

مثال يومي · المال

تحويل 20 يورو لصديق

◆ الإيماءة — 3 ثوانٍ

تفتح التطبيق، تكتب «20»، تُؤكِّد. يبدو أن المال «يغادر» فورًا.

◆ الواقع المادي — جهاز تحكّم عن بُعد، حاسوب بعيد

لم يعد مالك، منذ زمن طويل، جالسًا في خزائن آجرية. إنه رقم، مكتوب ومُعدَّل على أقراص حواسيب عملاقة في مكان ما.

OPERA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

النظر للرقمي عبر آلاته

لا تنتمي هذه المباني والكابلات والأقراص الصلبة لأحد بالصدفة. بناها شخص، يملكها شخص، يضع القواعد شخص. وتتبع ذلك ملاحظة بسيطة: فراغ تقني متروك شاغرًا لا يبقى كذلك أبدًا. إن لم يبنِ بلد أو شركة ما يكفي من الأشخاص المُكوَّنين لتشغيل أنابيبه الرقمية الخاصة، يبنيها شخص آخر بدلًا منه — ويحتفظ بالمفاتيح.

> ◆ ليس أي شخص من ينتظر
>
> اليوم، لا تُقسَّم هذه الأنابيب العالمية بين عشرات اللاعبين المختلفين. تملكها في معظمها ثلاث شركات أمريكية — Amazon وMicrosoft وGoogle.

> ◆ تفصيل يقول الكثير
>
> بينما يُقال لنا إن الخوادم والكابلات تقنية «العالم القديم»، تُنفِق نفس الشركات الثلاث عشرات المليارات من الدولارات سنويًا على بناء... خوادم وكابلات. يعرفون تمامًا ما يفعلونه ;)

> **◆ لماذا ثلاثة مالكين مختلف عن ثلاثين**
>
> إن امتلكت مئة شركة مختلفة كلٌّ قطعة صغيرة من شبكة مياه مدينتك، فقدان واحدة منها لن يُغيِّر الكثير. لكن إن امتلكت ثلاث شركات فقط تقريبًا الشبكة بأكملها، تُؤثِّر قراراتها فورًا على حصّة هائلة من كل ما يعتمد على الماء.

◆◆◆

Netflix، وDoctolib، ومكتب الضمان الاجتماعي، وبنكك. أربع إيماءات عادية. أربع مرّات، نفس الحقيقة: خلف الشاشة، عتاد وكابلات ومبانٍ، في مكان ما — يملكها شخص ما. الحديد لا يكذب أبدًا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَىٰ بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ

تأمّلات ساخرة في مفارقة السحابة

◆ السؤال

لديك هذا. لدى AWS هذا. الفرق: أنت تعرف ما لديك. تعرف ما بداخله، ومن وصّله، وكيف يعمل. رفوفهم — لن تراها أبدًا، ولن تعرف مكانها بالضبط، وإن طرق أحدهم الباب بأمر قضائي، ستكون آخر من يعلم. لماذا تستبدلون الذي هو خير بالذي هو أدنى؟

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · المفارقة التأسيسية

يُتقنون ما تتخلّون عنه — AWS تملك 70% من السوق، وميزتها إتقان البير ميتال

تُسيطر AWS وGCP وAzure على حوالي 70% من سوق السحابة العالمي. ميزتها التنافسية — التي تُميِّزها عن أي منافس — هي الإتقان المطلق للبير ميتال. يعرفون كيف يُوصِّلون مركز بيانات، ويُقدِّرون حجم التغذية الكهربائية. يبنون على هذا الأساس المادي المُتقَن خدمات السحابة التي يبيعونها.

> ◆ نموذج العمل الأكثر أناقة في تاريخ الحوسبة
>
> الخطوة 1: إتقان البير ميتال بشكل مثالي. الخطوة 2: إقناع عملائك أن البير ميتال «قديم» و«معقّد». الخطوة 3: بيعهم الوصول لبير ميتالك كخدمة مُدارة، بهامش ربح مريح والتزام «غير قابل للإلغاء». الخطوة 4: مشاهدة عملائك يتخلّون عن مهندسي البير ميتال — إلغاء أي إمكانية للعودة. عبقري. حقًّا.

> ◆ نصيحة — هذا ليس نقدًا للسحابة عمومًا
>
> للسحابة مزايا حقيقية — المرونة، غياب الاستثمار المُسبَق. السؤال ليس «سحابة أم لا سحابة». السؤال: لماذا الذهاب للاعبين خارج الحدود الذين يجعلونك تابعًا، حين يُقدِّم لاعبون محليون نفس الخدمات، تحت القانون الأوروبي؟

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · المستأجر من الباطن

كنتَ المالك · تُصبح المستأجر · تدفع هامش ربح المؤجِّر من الباطن

تخيّل السيناريو التالي: تملك شقّة. تعمل. تعرفها. يُقنِعك أحدهم أن إدارة شقّة معقّدة، وأنها ليست نشاطك الأساسي، ويجب تسليمها لمحترف. تُعطيه المفاتيح. يُؤجِّر شقّتك لك من الباطن بثلاثة أضعاف السعر، بعقد 3 سنوات غير قابل للإلغاء، ورسوم إن أردتَ استعادة أغراضك.

◆ الآلية بالأرقام — ماذا تعني الهوامش

خادم مادي جيد الجودة يُكلِّف شراؤه 15,000-25,000 يورو. مُهلَكًا على 5 سنوات: 500-800 يورو/شهر. المكافئ السحابي لدى AWS: 3,500-4,500 يورو/شهر عند الطلب. النسبة: 2.5× إلى 4× تكلفة البير ميتال. على 5 سنوات، لخادم واحد، الفرق 80,000-200,000 يورو.

◆ ما يُموِّله هذا الهامش — لصالحهم

بميزانيات سحابة الشركات الأوروبية، تُموِّل AWS مراكز بيانات جديدة تخلق تبعيات جديدة. بجزء ضئيل من نفس هذه الميزانيات — مُعاد توجيهه للمُورِّدين المحليين — تستطيع Ecritel وOVH وScaleway تمويل بحث وتطوير يجعل أوروبا أقلّ تبعية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · المُورِّدون المحليون

ما يستطيع جزء من الميزانية فعله — Ecritel · OVH · Scaleway موجودون

في فرنسا وعبر أوروبا، يوجد مُقدِّمو سحابة بجودة عالية جدًّا، خاضعون للقانون الأوروبي، بفرق تقنية محلية، قادرون على بناء حلول مُخصَّصة وفهم القيود التنظيمية القطاعية. يُسمَّون Ecritel وDRI وOVH وScaleway وClaranet وInfomaniak وIONOS.

◆ ما يستطيعون فعله ولا تقوله الكتيّبات

عمل مُخصَّص: يستطيع مُورِّد محلي تكييف بنيته التحتية حسب احتياجاتك المحدَّدة. يُكيِّفك مُورِّد الحوسبة الكبرى مع بنيته التحتية. خدمات مكافئة: SQS وPub/Sub وDynamoDB موجودة لدى مُورِّدين أوروبيين. الزيارة الممكنة: تستطيع طلب زيارة ممرّهم البارد. جرّب ذلك مع AWS.

◆ حجّة البحث والتطوير

يُمثِّل سوق السحابة الفرنسي عدّة مليارات يورو سنويًا. جزء من هذه الميزانيات — مُعاد توجيهه للمُورِّدين المحليين — سيسمح لهم بتمويل بحث وتطوير بحجم طموحهم.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الوكالة — مَثل السيارات

كنتَ المالك · أصبحتَ المستأجر · تُسمّي هذا استراتيجية

«استراتيجية السحابة في ثلاث خطوات».

◆ الخطوة 1 — الإقناع

تخلَّ عن مهندسي البير ميتال. «إنه قديم». أغلق ممرّك البارد. «إنه CAPEX، السحابة OPEX، أكثر مرونة». تخلَّ عن شبكتك المادية. عبقري. لقد ألغيتَ أي إمكانية للعودة.

◆ الخطوة 2 — التبعية

هاجِر تطبيقاتك لخدمات مُدارة مِلكية خاصة. DynamoDB لأنه بسيط. BigQuery لأنه قوي. بعد ستة أشهر، هذه اللهجات في كل مكان في كودك. مطوّروك حاصلون على شهادات AWS. كل شيء على ما يُرام.

◆ الخطوة 3 — الدفع

استلِم فاتورة رسوم egress حين تحاول استعادة بياناتك. اكتشف أن حجوزاتك «غير قابلة للإلغاء». أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَى بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ

◆ الخروج — موجود، ليس بسيطًا، ممكن

الواجهة السيادية (دراسة المُدوّنة) تسمح بفصل كود التطبيق عن لهجة شركة الحوسبة الكبرى. الخروج اللطيف يسمح بهجرة تدريجية بلا يوم-D كارثي. يمكن إعادة بناء كفاءة البير ميتال. ببطء. بألم. لكن يمكن.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الخاتمة · الصورة التي تقول كل شيء

الممرّ البارد — برهان أن إتقان الحديد ممكن

إتقان الحديد ليس تجريدًا من مُدوّنة Opération Dindon. إنه ممرّ بارد. إنه رفوف. إنه توصيل يدوي، وتغذية كهربائية مُقدَّرة، وبطاقات شبكة مُهيَّأة. إنه شخص يعرف ما بداخله، ولماذا هو هناك، وماذا يحدث حين يتعطّل في الثالثة صباحًا. تملك AWS آلاف الممرّات الباردة كهذا — وتُولِّد منها 70% من سوق السحابة العالمي.

> ◆ ما تقوله هذه الصورة
>
> السؤال ليس هل البير ميتال ممكن. الصورة تُثبت أنه كذلك. السؤال هو لماذا تُفضِّل المؤسسات التي تستطيع امتلاك هذا دفع المزيد لعدم امتلاكه — تحت اختصاص كاليفورنيا.

◆◆◆

أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَىٰ بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ

سورة البقرة، الآية **61**

◆◆◆

◆◆◆

الحديد لا يكذب أبدًا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الجزء الخامس

النساء في البنية التحتية

4 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

2026 يونيو · OPÉRATION DINDON · دراسة بنيوية

صمت القاعات

لماذا لا توجد النساء في SRE — تشخيص بنيوي وروافع للتغيير

◆ تصدير — طلب قراءة

تُحلِّل هذه الوثيقة اختلالًا بنيويًا — الغياب شبه الكامل للنساء عن أدوار البنية التحتية والأنظمة والشبكات — بنفس منهج الدراسات السابقة في هذه المُدوّنة. لا تُصدِر حكمًا على الأفراد، ولا اتّهامًا لأي مهنة. تُحدِّد آليات تُنتِج هذا الغياب، وتقترح روافع لتصحيحها.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · الملاحظة

القاعة الدراسية كأداة تشخيص

هذه الملاحظة ليست انطباعًا. إنها نتيجة مُتكرِّرة، عبر عدّة سنوات، وعدّة مراكز تكوين مهني. صفوف الهندسة: توازن قريب من 50/50 بين الجنسين. تكوين المطوِّرين: نفس الشيء. الأنظمة والشبكات: امرأتان من عشرين، باستمرار. أحيانًا صفر.

> ◆ **ما يقوله الرقم وما لا يقوله**
>
> امرأتان من عشرين في صفّ أنظمة وشبكات لا يعني أن النساء غير قادرات على أداء هذه المهنة. يعني أن شيئًا ما، قبل الكفاءة، يُنتِج هذا الغياب في مرحلة اختيار المسار والتسجيل. المشكلة ليست داخل القاعة. إنها فيما يحدث قبل دخولها.

> ◆ **نصيحة — ملاحظة منهجية**
>
> تستند الدراسة كاملةً على هذه الملاحظة التجريبية المباشرة. ليست تمثيلية إحصائيًا بالمعنى الأكاديمي. إنها تمثيلية لخبرة ميدانية مُمتدَّة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · التفسير الجسدي

سبب حقيقي أم عذر مريح؟

© Reuters — نساء الأطلس المغربي

التفسير الأول التلقائي الذي يسمعه المرء هو الجسدي. مركز البيانات بيئة حارّة وصاخبة ومُتطلِّبة جسديًا. لهذا التفسير منطق ظاهري. لكنه ينهار أمام مثال مضادّ بسيط وموثَّق: حين لم تستطع آليات البناء الوصول لقرى الأطلس المغربي، كانت النساء من حملن كتل الخرسانة على ظهورهنّ لبناء مساجد قراهنّ.

◆ ما يُخفيه التفسير الجسدي

مركز البيانات ليس أكثر تطلّبًا جسديًا من موقع بناء، أو مطبخ مهني، أو غرفة عمليات جراحية. تضمّ كل هذه البيئات نساء بين ممارسيها. الفرق إذن ليس الطلب الجسدي الموضوعي. إنه تمثيل ذلك الطلب في مخيّلة مؤسسات التكوين والمُوظِّفين — تمثيل مُشيَّد، وبالتالي قابل للتغيير.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الآليات البنيوية

ثلاث قوى تُنتِج الغياب

◆ الآلية 1 — التمثيل الثقافي للبنية التحتية

الصورة الذهنية لمهندس SRE ذكورية في الثقافة الشعبية — في المسلسلات، وصور المؤتمرات، ورسوم مواد التكوين. هذه الصورة مُشيَّدة. تسبق اختيارات مسار الشباب بسنوات.

◆ الآلية 2 — غياب القدوات النسائية

تتكاثر القدوات عبر المرئية. قطاع يضمّ نساء قليلات يُنتِج قدوات نسائية مرئية قليلة، ما يُثبِّط الداخلات الجدد، ما يُبقي النساء نادرات — حلقة مُغلَقة على نفسها.

◆ الآلية 3 — الثقافة الضمنية للتكوين التقني

تُكتَب مواد تكوين البنية التحتية وتُصوَّر وتُلقَى غالبًا من قِبل رجال، بأمثلة واستعارات ضمنيًا ذكورية. هذه ليست عداوة واعية — إنها نقطة عمياء.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · قفل التكوين

التكوين كمكان اتّخاذ القرار

في «تشريح التيه»، حُدِّد التكوين كرافعة مركزية لإعادة فتح كفاءة البنية التحتية. تنطبق نفس المنطق هنا: إن كان الاختلال الجندري يُقرَّر في مرحلة التكوين، فالتكوين هو مكان روافع التصحيح. لا يُقرَّر نقص النساء بين مديري الأنظمة عند التوظيف — بل عند التوجيه، ثم يترسّخ خلال التكوين.

◆ أساس الحديد ليس له جنس

البرنامج التربوي المُطوَّر في هذه المُدوّنة — 26 أسبوعًا من الكهرباء إلى الشبكات — صُمِّم دون أي إشارة جندرية. الكهرباء ليست ذكورية. حساب الشبكات الفرعية ثنائيًا ليس ذكوريًا. العزيمة الحديدية التي تتطلّبها إرادة إنسانية، لا ذكورية.

◆ نصيحة — التكوين ليس الرافعة الوحيدة

التكوين هو الرافعة الأكثر إتاحة. ليس الوحيد. التوجيه المدرسي قبله، وتواصل مراكز التكوين، ومرئية النساء العاملات بالفعل في القطاع روافع مُكمِّلة.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · التكلفة على القطاع

قطاع يُوظِّف من نصف مجمّع مواهبه

يعاني قطاع البنية التحتية للأنظمة والشبكات من نقص موثَّق في الملفات المؤهَّلة. في هذا السياق، إقصاء نصف السكان العاملين فعليًا من مجمّع المواهب ليس خيارًا محايدًا. إنه خيار يُفاقِم نقصًا موجودًا بالفعل.

> ◆ حجّة الكفاءة مستقلّة عن حجّة الإنصاف
>
> لا حاجة لأن تكون مُقتنعًا بحجج الإنصاف لتُدرِك أن التوظيف من 50% من المجمّع المتاح استراتيجية توريد مواهب سيّئة. هاتان الحجّتان — أخلاقية واقتصادية — تصلان لنفس الاستنتاج بطرق مختلفة.

> ◆ ما يخسره القطاع فعليًا
>
> لكل مجموعة من عشرين متدرِّبًا في الأنظمة والشبكات تضمّ 18 رجلًا وامرأتين، يخسر القطاع احتماليًا عشرة ملفات مؤهَّلة إضافية. عبر عشر سنوات، يُمثِّل هذا الرقم آلاف مهندسي SRE غير الموجودين لأنهم لم يُكوَّنوا أبدًا.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · روافع ملموسة

ما يمكن فعله، بدءًا من الآن

◆ الرافعة 1 — التمثيل في مواد التكوين

الصور المُستخدَمة في مواد الدورة، والشخصيات في سيناريوهات المختبر — كلّها تبني بشكل غير محسوس الصورة الذهنية للمهنة. يُصحَّح هذا بقرار بسيط: اختيار تمثيلات مُختلَطة عمدًا.

◆ الرافعة 2 — مرئية المُدرِّبات والمهنيّات

دعوة مهندسات SRE أو مديرات أنظمة للحديث في جلسات التكوين — ولو لساعة — تكسر الاحتكار البصري للشخصية الذكورية في مخيّلة المهنة.

◆ الرافعتان 3 و4 — اللغة والتوجيه في مراكز التكوين المهني

الاستعارات الرياضية أو العسكرية التي تُطعِّم أحيانًا دروس البنية التحتية ليست اختيارات محايدة. يمكن استبدالها باستعارات بنفس الدقّة لكن أوسع ثقافيًا. مراكز التكوين المهني للباحثين عن عمل مجمّع مواهب غير مُستغَلّ كفاية.

◆◆◆

البنية التحتية أساس نظامنا البيئي الرقمي. لا سبب لأن تكون ناديًا خاصًّا. ليس لأسباب أيديولوجية. لأسباب الكفاءة، ومجمّع المواهب، وبقاء قطاع يحتاج كل موهبة متاحة على المدى الطويل.

◆◆◆

أمين غيتي · Opération Dindon · 2026

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

البتر الخفي

لماذا أُقصيت النساء من البير ميتال

◆ سياق الدراسة

تُوسّع هذه الدراسة «صمت القاعات» بطرح سؤال لم تصُغه الدراسة الأولى صراحةً: ماذا لو لم يكن هذا الغياب عرضيًا؟ تُدافِع عن أطروحة ثلاثية المستوى — موثَّقة وبنيوية وافتراضية لكن مُتّسقة — عن العلاقة بين إقصاء النساء من البنية التحتية للبير ميتال ومصالح شركات الحوسبة الكبرى الاقتصادية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

1

القسم I · الميدان

SRE العدوّ البنيوي لشركات الحوسبة الكبرى — من يستطيع دائمًا التراجع

مهندس SRE الذي يُتقِن البنية التحتية من الطبقة المادية إلى طبقة التطبيق هو بنيويًا العدوّ رقم واحد لشركات الحوسبة الكبرى. ليس لأنه عدائي تجاهها — بل لأنه يملك قدرة لا يمكن انتزاعها منه: القدرة على التراجع. العودة للبير ميتال. إعادة بناء بنية تحتية سيادية.

◆ ما يخسره جسد مهني مبتور بمقدار النصف في آنٍ واحد

الأعداد: يتضاعف النقص الموثَّق في ملفات البنية التحتية مباشرة. منظور مختلف: تجلب النساء الداخلات للمجالات التقنية إحصائيًا علاقة أكثر تحفّظًا بالمخاطر. الشرعية المؤسسية: جسد مهني بنسبة 95% ذكوري أسهل تسخيفًا وتهميشًا.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · ما يُظهِره التوثيق

الأسماء في أمثلة الكود

تستحقّ أطروحة عن إقصاء مُتعمَّد دليلًا جزئيًا على الأقلّ. لن يُوجَد في مذكّرة داخلية — يُوجَد في أمثلة الإعدادات التي يقرأها آلاف المهندسين يوميًا وهم يتعلّمون مهنتهم. جرى فحص توثيق AWS IAM.

◆ ما يُظهِره توثيق AWS IAM

تستخدم أمثلة IAM الرسمية مجموعة محدودة من الأسماء الأولى. تظهر أسماء نسائية: Jane، وAlice. أسماء ذكورية: John، وBob. متوازنة ظاهريًا — حتى فحص السياقات. تظهر الأسماء النسائية منهجيًا في أمثلة إنشاء مستخدم أساسي وصلاحيات مُقيَّدة. تُهيمِن الأسماء الذكورية على أمثلة أدوار المدير والصلاحيات المتقدّمة.

◆ نصيحة — ما يُثبته هذا المؤشّر وما لا يُثبته

هذا التحيّز التوثيقي لا يُثبت نيّة إقصاء مُتعمَّد. يُثبت التطبيع — يتعلّم المهندس الذي يتعلّم «افتراض دور المدير» أن من يفعل ذلك يُدعى John. هذا ليس مؤامرة. قد يكون أكثر فعّالية من مؤامرة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الأطروحة القوية

ماذا لو لم يكن حادثًا؟

يُدافِع هذا القسم عن أطروحة يُقدِّمها المؤلِّف صراحةً كفرضية — لا يقين. أطروحة مُتّسقة مع المصالح المطروحة ومع الوقائع القابلة للملاحظة ليست نظرية مؤامرة. إنها فرضية بنيوية.

> ◆ الفرضية البنيوية
>
> لدى شركات الحوسبة الكبرى كل مصلحة في إبقاء الجسد المهني لمديري الأنظمة ومهندسي SRE — من يستطيعون التراجع للبير ميتال — صغيرًا قدر الإمكان، وقليل الشرعية قدر الإمكان. إقصاء النساء من هذا الجسد المهني يُنتِج بالضبط هذه النتيجة.

> ◆ نصيحة — لماذا الدفاع عن هذه الأطروحة رغم عدم قابليتها للإثبات
>
> لا تحتاج أطروحة أن تُثبَت لتكون مفيدة. يجب أن تكون مُتّسقة مع الوقائع الملحوظة وتُشير لأفعال تصحيحية ستكون ذات صلة حتى لو كانت الأطروحة خاطئة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · ما يحميه المنظور النسائي

الفرق الذي يُزعِج

تتّفق دراسات علم النفس التنظيمي وإدارة المخاطر على نتيجة واحدة: تتّخذ المجموعات المُختلَطة قرارات مخاطرة أفضل معايرة من المجموعات الذكورية المتجانسة — ليس لأن النساء «أقلّ شجاعة»، بل لأن لديهنّ إحصائيًا ميلًا أقلّ لاتّباع تأثيرات المجموعة (التفكير الجماعي).

> ◆ **مقاومة تأثيرات الموضة التقنية**
>
> ثقافة الفرق التقنية الذكورية المتجانسة عرضة بشكل خاصّ لتأثيرات الموضة. جسد مهني أكثر تنوّعًا أكثر مقاومة بنيويًا لتأثيرات الموضة هذه — لأن تنوّع المنظور يكسر ديناميكيات المجموعة التي تُغذّيها.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · آليات الإقصاء الموثّقة

كيف تُقصي دون أن تدفع

◆ الآلية 1 — ثقافة الاستدعاء كانتقاء

يُقدَّم الاستدعاء الليلي في البنية التحتية كمتطلّب مهني محايد. ليس محايدًا. في مجتمع يقع فيه العبء المنزلي والوالدي لا يزال في الغالب على النساء، الاستدعاء الليلي غير المُعوَّض مُصفّى جندري.

◆ الآلية 2 — الألقاب الوظيفية التي تمحو

الاستبدال التدريجي لـ«مدير أنظمة» بـ«مهندس DevOps» ليس تافهًا للنساء. جُعلت المهنة «أكثر ترحيبًا» بإزالة محتواها الأكثر أهمية استراتيجيًا.

◆ الآلية 3 — غياب القدوات في التوثيق والتكوين

حين تتعلّم شابّة تهيئة خادم Linux وتُظهِر كل الأمثلة «john@server:~$» في سطر الأوامر، تتلقّى إشارة خفيّة: هذه الوحدة الطرفية ليست لها.

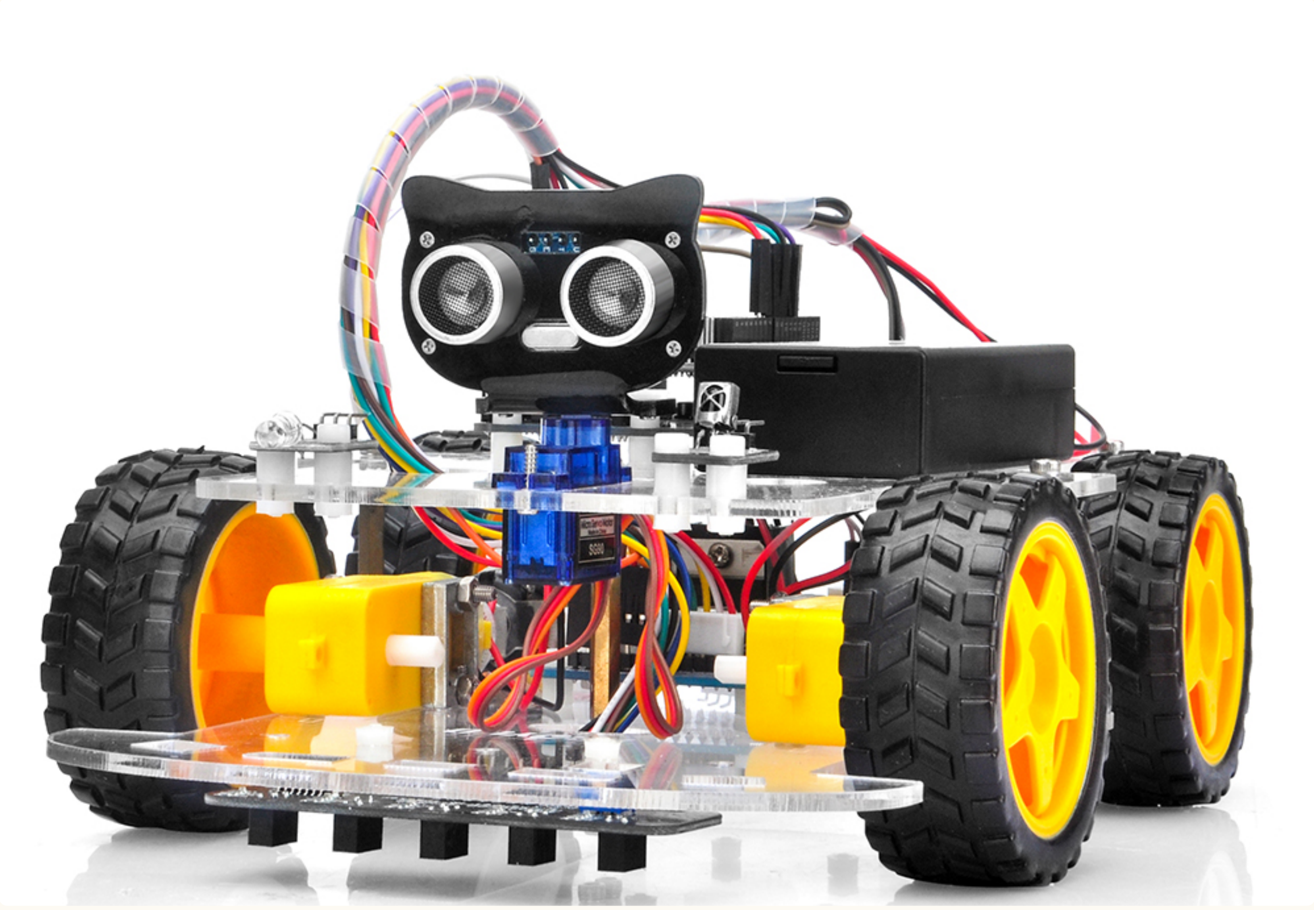
HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · الاستجابة البنيوية الوحيدة

جذب الفتيات قبل أن يعمل المُصفّى



مشروع Arduino — البوّابة نحو البنية التحتية المادية

تعمل كل التدابير التي تسعى لتصحيح الإقصاء عند نقطة دخول سوق العمل بعد فوات الأوان. يُتَّخذ قرار عدم متابعة المسارات التقنية مبكرًا — في المتوسطة، في الثانوية.

> ◆ **ARDUINO والروبوتات والسيارات المُتصلة — قبل البكالوريا**
>
> الأيدي في الآلة قبل النظرية. مشروع Arduino يُومِض مصباح LED ثم يتحكّم بذراع روبوتية — هذه الرحلة على ثلاث سنوات في المتوسطة تبني حدسًا للعتاد لا تبنيه دروس الحوسبة النظرية.

> ◆ **ما تستطيع الشركات فعله**
>
> يمكنها رعاية نوادي الروبوتات في الثانويات القريبة. يمكنها تنظيم «أيام البنية التحتية» للطالبات في السنة الأخيرة. تُكلِّف هذه الأفعال القليل. تُنتِج نتائج على دورة 3-5 سنوات.

◆◆◆

جسد مهني مبتور بمقدار النصف لا يستطيع الدفاع عن السيادة الرقمية بكامل قوّته. تبدأ إعادة البناء قبل البكالوريا — لا بعد التوظيف.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

الدراسة 65 · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026 · طبقة عابرة للطبقات

التنوّع الجندري الحديدي

كسر نقص البنية التحتية — المخزون الخفي للرقمي السيادي

◆ **الأطروحة**

عشرون عامًا من المسيرة المهنية — أستاذ، تقني، مدير أنظمة، رئيس SRE — تتقارب على نتيجة واحدة: النقص البنيوي في مهن الحديد نتيجة ميكانيكية لبتر نصف رأس المال البشري المتاح. لا تستطيع أيّ من الطبقات الست لـ«الخروج السيادي» إنتاج أثرها الكامل دون محور سابع، عابر للستة الأولى: إعادة الفتح الجماعي لرأس المال البشري النسائي في طبقات البنية التحتية الدنيا.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · التشخيص الماكروسكوبي

3% من النساء في الاتصالات-الشبكات — الميدان الأكثر بترًا في الرقمي

هذه الأرقام ليست تقديرًا نشاطيًا. إنها بيانات INSEE وFrance Travail، مُتحقَّق منها ومصدرها موثَّق. 3% من النساء في وظائف البنية التحتية للاتصالات والشبكات، مقابل 10% من الرجال بين المهنيين الرقميين. 24% من النساء عبر كل المهن الرقمية، مقابل 50% في مهن أخرى.

◆ ماذا تعني هذه الأرقام فعليًا

قطاع يُوظِّف من 3% فقط من مجمّع محتمل من النساء المُكوَّنات ليس لديه مشكلة «تفضيل» — لديه مشكلة أسر. لا تعاني القطاعات المُتوتِّرة من نقص مُرشَّحات محتملات. تعاني من عجز جاذبية بنيوي تجاه نصف السكان.

◆ التماثل الصناعي — المعادن

23% من النساء في القوى العاملة الإجمالية للمعادن، مقابل 3% في الاتصالات-الشبكات: الحديد الرقمي هو الميدان الأكثر إقصاءً لمجمّعه المحتمل، عبر كل فروع النقص المُتوتِّرة مجتمعةً.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · مفهوم «التنوّع الحديدي»

لم تتجاهل شركات الحوسبة الكبرى التنوّع — بل وجّهته نحو الطبقات العليا

توجد برامج «Women in Tech» لدى AWS وAzure وGoogle Cloud، مُموَّلة، وتُنتِج نتائج سطحية قابلة للقياس. لكنها تُوجِّه منهجيًا نحو الطبقات العليا للسحابة: الحوكمة، وإدارة المنتج. أبدًا نحو النواة، والتوجيه، والتوصيل المادي، وإدارة الأنظمة منخفضة المستوى.

◆ آلية الأسر

شركة حوسبة كبرى تُدرِّب النساء بكثافة على حوكمة السحابة وإدارة المنتج تُنتِج ملفات تُرسّخ التبعية التنظيمية — لا ملفات يمكنها تدقيقها أو تحدّيها.

◆ التنوّع الحديدي — التكوين على الأساسيات، لا وحدات التحكّم

يضع التنوّع الحديدي متطلّبًا مختلفًا: تكوين النساء على أساسيات الهندسة الخام — البير ميتال، وLinux، والشبكات المادية — بدل وحدات التحكّم الرسومية المِلكية الخاصة التي تُديم تبعية مؤسستهنّ المُوظِّفة.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · هندسة الحلّ — الثلاثية

أساسيات محايدة · إرشاد أزمة · تلمذة طويلة

ثلاثة عناصر، وثلاثة فقط، تُهيكِل الآلية. لا يكفي أيّ منها منفردًا.

◆ 1 · أساسيات محايدة

Linux، والشبكات المادية، وإدارة الأنظمة — القاعدة التقنية التي تجعل الكفاءة قابلة للنقل من بيئة لأخرى، مستقلّة عن أي مُورِّد سحابي.

◆ 2 · إرشاد الأزمة

يُصبح مهندسو الأنظمة الكبار، المُهمَّشون غالبًا بموجات NoOps، ناقلي معرفة تختفي معهم. الإرشاد ليس خيارًا للموارد البشرية — إنه نافذة النقل الأخيرة قبل انقراض الدراية.

◆ 3 · تلمذة طويلة

دورة تكوين قصيرة لا تكفي لترسيخ منعكسات الهندسة الخام. ترتكز الآلية على تلمذة طويلة — 12-24 شهرًا — تجمع بين التكوين النظري والانغماس الحقيقي في بيئة إنتاج.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · الأداة التنظيمية

التلمذة الطويلة السيادية موجودة بالفعل في قانون العمل الفرنسي

◆ المادة L6222-7-1 من قانون العمل الفرنسي

[NDT] عقد التمهين (Contrat de professionnalisation): أداة تعاقدية فرنسية للتكوين المهني بلا حدّ عمري للباحثين عن عمل فوق 26 عامًا.

تتراوح مدّة عقد التلمذة بين ستة أشهر وثلاث سنوات. يتعايش أداتان تعاقديتان بتمييز عمري حاسم: عقد التلمذة (سقف 29 عامًا) وعقد التمهين (بلا حدّ عمري للباحثين عن عمل فوق 26 عامًا).

◆ الخيار الهيكلي

بالنسبة لجمهور هذه الدراسة المُستهدَف — النساء المُعيدات التوجّه المهني بعد الثلاثين — عقد التمهين هو الأداة القانونية المناسبة. لا يتطلّب استثناءً ولا إجراءً إداريًا ثقيلًا.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

شهادتا RNCP36370 وRNCP37680 موجودتان بالفعل في السجلّ الوطني

◆ RNCP36370 وRNCP37680

RNCP36370 — مدير أنظمة وشبكات وأمن: شهادة مُسجَّلة، متاحة عبر عقد تلمذة. RNCP37680 — مدير بنية تحتية آمنة: مستوى 6، يُصدِرها وزارة العمل. الإيقاع: يوم في مركز التكوين / 4 أيام في الشركة على 12 شهرًا — بالضبط صيغة التلمذة المقترحة. تمويل OPCO بنسبة 100% بموجب التلمذة.

◆ إدماج، لا تحويل

تندمج وحدة «أساسيات البير ميتال / التنوّع الحديدي» في كتل الكفاءة المنصوص عليها بالفعل في هذه الشهادات — تشمل معظم مناهج الأنظمة/الشبكات كتلة «أمن البنية التحتية والطبقة المادية» يمكنها دمج هذا المحتوى شرعيًا.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · بروتوكول نقل الحرّاس

الإرشاد كفعل بقاء للحرفة التقنية — لا توجيه من الموارد البشرية

يحمل مهندسو الأنظمة الكبار — المُهمَّشون غالبًا بموجات تحوّل NoOps — معرفة منخفضة المستوى لم تعد تُنقَل داخل المؤسسات الحالية. تختفي هذه المعرفة مع كل تقاعد، وكل تسريح.

> ◆ الانعكاس النفسي الضروري
>
> تقديم الإرشاد كتوجيه أخلاقي من الموارد البشرية يُنتِج رفضًا أو امتثالًا سطحيًا. تقديمه كالطريقة الوحيدة لإنقاذ الدراية من الاختفاء المُبرمَج يُحوِّل الديناميكية: لم يعد الكبير مُستدعًى باسم التنوّع، بل باسم إنقاذ حرفته التقنية الخاصة.

HUMAN

ثلاث مراحل على 24 شهرًا — حماية المتدرِّبة والفريق الحالي

◆ الأشهر 1-6 · مراقبة مُشرَف عليها

إقران منهجي على التدخّلات، دون مسؤولية إنتاج مُنفرِدة. الهدف اكتساب المفردات والمنعكسات — ليس بعد الاستقلالية.

◆ الأشهر 7-18 · مسؤولية تدريجية

تدخّلات مستقلّة على نطاقات محدَّدة وغير حرجة، بمصادقة لاحقة من المُرشِد.

◆ الأشهر 19-24 · استقلالية مُشرَف عليها

تولّي مناوبات الاستدعاء والتدخّلات الحرجة، مع بقاء المُرشِد في استعداد المستوى الثاني. الانتقال لصفة مهندسة كاملة الأهلية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · دفعة إعادة كتابة الموارد البشرية

تحييد تصفية ATS الخوارزمية عبر تسمية غير أدائية

تفشل آلية تكوين وإرشاد مُصمَّمة بإتقان إن استمرّ سوق العمل اللاحق في تصفية الملفات التي تُنتِجها خوارزميًا. تُعايِر أنظمة فرز السير الذاتية الآلية (ATS) على مصطلحات مِلكية خاصة — «Azure Administrator»، «AWS Certified» — ما يُقصي آليًا الملفات المُكوَّنة على أساسيات محايدة، بغضّ النظر عن كفاءتها الفعلية.

> ◆ التحييد الخوارزمي
>
> يمكن إقصاء مُرشَّحة حاصلة على RNCP36370 أو TP AIS، مُكوَّنة على البير ميتال وLinux النقي، قبل أي مقابلة بشرية بمُصفّق ATS مُهيًّأ على مصطلحات مِلكية خاصة لا تظهر في سيرتها.

LEX

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الخاتمة

من التشخيص إلى البروتوكول القابل للتفعيل

◆ ما يجب أن يتغيّر في وصف الوظائف

استبدال «AWS Certified مطلوب» بـ«كفاءة مُتحقَّق منها في Linux والشبكات المادية وإدارة الأنظمة» — تسمية أدائية تصف الكفاءة الفعلية بدل شارة المُورِّد.

◆ الأثر التراكمي

التنوّع الحديدي ليس برنامج مسؤولية اجتماعية. إنه بروتوكول تنظيمي ومالي وتربوي كامل، مبنيّ على أدوات موجودة بالفعل في القانون الفرنسي، جاهز للتفعيل دون تغيير تشريعي.

لن يُحلّ نقص الحديد الرقمي دون تفعيل نفس رافعة غزو مجمّع المواهب التي اضطرّت صناعة المعادن لتفعيلها من أجل بقائها الصناعي الخاص.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الأمومة كاستمرارية

مقترح لضمان ألا تكون الولادة انقطاعًا مهنيًا

◆ **ملاحظة تمهيدية**

يعترف هذا المقترح بالأمومة كوظيفة بيولوجية يستفيد منها المجتمع بأكمله، وتتحمّل تكلفتها المهنية اليوم النساء اللواتي يقُمن بها بشكل غير متناسب. لا يفرض أي سلوك — يخلق ظروفًا يمكن فيها لكل امرأة اختيار شكل أمومتها بحرّية دون تحمّل عواقب مهنية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

1

القسم I · المشكلتان

ماذا تُكلِّف الأمومة اليوم

الأمومة وظيفة بيولوجية. ليست خيار نمط حياة، ولا قرارًا مهنيًا، ولا غيابًا طوعيًا. فعل إنجابي يستفيد منه المجتمع بأكمله. يُتجاهَل هذا الواقع الأوّلي بشكل منهجي في تنظيم العمل الحالي.

◆ المشكلة I — فقدان المعرفة في الفريق

تحمل مهندسة SRE في إجازة أمومة معرفة بالبنية التحتية لا يملكها أحد آخر في الفريق بنفس الطريقة تمامًا. لـ4-16 شهرًا، يعمل الفريق دون هذه المعرفة.

◆ المشكلة 2 — توقّف المسيرة وخطر العودة

بينما تُطعِم مهندسة SRE مهندسة SRE المستقبلية، تُشاهد مسيرتها تتوقّف. عند العودة، المخاطر متعدّدة: تخفيض دور تحت غطاء «إعادة الهيكلة»، وفقدان معرفة عن بنية تحتية تطوّرت دونها.

◆ نصيحة — ما لا تدّعيه هذه الدراسة

لا تدّعي هذه الدراسة أن كل الشركات تُسيء معاملة الموظّفات في إجازة أمومة. تُحدِّد آليات بنيوية تُنتِج هذه المخاطر بغضّ النظر عن حسن النيّة الفردي.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · المبدأ التأسيسي

مناهضة التخفيض بالتصميم

تحاول معظم المقترحات القائمة إصلاح المشكلة بعد وقوعها. المقترح في هذه الدراسة مختلف في طبيعته: يسعى لإلغاء القطيعة نفسها. امرأة لم تُغادر فريقها أبدًا لا يمكن تخفيض دورها عند عودتها. لم تكن هناك عودة. كان هناك استمرار بكثافة مُخفَّضة.

◆ المبدأ — الحفاظ على الرابط، لا الإنتاج الحقيقي

الحفاظ على الرابط ليس مطلب عمل. إنه إمكانية، بمبادرة حصرية من المرأة، الاستماع لمكالمة، ومتابعة إعادة هيكلة. ساعة أو ساعتان يوميًا، حين تُقرِّر، إن قرّرت. لا مُخرَجات، لا تقييم. الطفل يأتي دائمًا أولًا.

◆ الحدّ الصلب ضدّ الاستغلال المزدوج

لهذه الآلية خطر واحد مُحدَّد: صاحب العمل الذي يُحوِّل الخيار لالتزام. الحدّ الصلب بسيط وغير قابل للتفاوض: يجب أن يُبادِر الموظّفة أي تواصل مهني خلال فترة التعافي البيولوجي — أبدًا صاحب العمل.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الحماية المالية الكاملة

صفر خسارة، صفر تخفيض

◆ **العنصر 1 — إتمام صاحب العمل للراتب الصافي الكامل**

يُمثِّل تعويض الأمومة من الضمان الاجتماعي حوالي 84% من الراتب الصافي المُسقَّف. يتطلّب المقترح أن يُتِمّ صاحب العمل الراتب الصافي الكامل — دون سقف. تُوجَد هذه الآلية بالفعل في الاتفاقية الجماعية Syntec للإجازة المرضية.

◆ **العنصر 2 — اشتراكات التقاعد التي تدفعها الدولة**

تُغطّى اشتراكات التقاعد الأساسية جزئيًا خلال إجازة الأمومة عبر CNAV. لكن اشتراكات التقاعد التكميلي (AGIRC-ARRCO) لا تُغطّى، أو تُغطّى بشكل غير كافٍ. يُوسِّع المقترح التغطية الوطنية لكل اشتراكات التقاعد.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · من تشمله التغطية

أدوار مؤهَّلة للعمل عن بُعد وغير مؤهَّلة

يُفتَرَض أن كل دور أُدِّي عن بُعد خلال أزمة كوفيد 2020-2021 مؤهَّل للعمل عن بُعد. هذا سابقة موضوعية وموثَّقة وغير قابلة للطعن: إن أثبت صاحب العمل خلال 18 شهرًا أن الدور عمل عن بُعد، لا يمكنه بعد الآن الادّعاء أن نفس الدور لا يمكن أداؤه من المنزل خلال الأمومة.

> ◆ الأدوار غير المؤهَّلة للعمل عن بُعد
>
> بالنسبة للنساء اللواتي لا يمكن أداء دورهنّ عن بُعد موضوعيًا، يتلقّين نفس الحقوق المالية عبر التضامن الوطني: الراتب الصافي الكامل مُحافَظ عليه، وكل اشتراكات التقاعد مدفوعة من الدولة، بلا مقابل حضور — هذا حقّ، لا تبادل.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · ما يحلّه هذا في الفريق

المعرفة التي لا تغادر

تحلّ هذه الدراسة المشكلتين المُحدَّدتين معًا — وحلّ الثانية نتيجة مباشرة للحفاظ على الرابط. تبقى مهندسة SRE التي تحافظ على 1-2 ساعة تواصل يومي مع فريقها مُطَّلعة على الحوادث وقرارات الهندسة. لا تكون متاحة لمناوبات الاستدعاء، لكنها قابلة للوصول لسؤال دقيق لا يستطيع أحد آخر في الفريق الإجابة عنه.

◆ نقل المعرفة الطبيعي بلا توثيق قسري

البديل الحالي للغياب هو «التسليم» — توثيق ما عرفته المهندسة لسنوات في أسابيع قليلة. هذا التوثيق دائمًا ناقص لأن المعرفة الضمنية لا يمكن توثيقها بالكامل. الحفاظ على الرابط لا يتطلّب توثيقًا — يُبقي المصدر حيًّا.

◆ مناهضة التخفيض بالتصميم — البرهان

امرأة تابعت إعادة هيكلة فريقها خلال أمومتها لا تعود لبيئة غريبة. تعرف الوجوه الجديدة، والأدوار الجديدة. لا شيء عليها اللحاق به — كانت هناك، بكثافة مُخفَّضة، لكن هناك.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · المقترح الكامل

ثلاث مراحل، صفر قطيعة

◆ **المرحلة 1 — التعافي البيولوجي (مدّة تُحدِّدها المرأة)**

المحتوى: راحة كاملة، تواصل مهني محظور إلا بمبادرة الموظّفة. التمويل: تعويض الضمان الاجتماعي + إتمام صاحب العمل للراتب الصافي الكامل + كل اشتراكات التقاعد مدفوعة من الدولة.

◆ **المرحلة 2 — الحفاظ على الرابط (بمبادرة المرأة)**

المحتوى: 1-2 ساعة يوميًا، تُقرِّرها المرأة، كل يوم. لا مُخرَجات، لا تقييم. التمويل: تُعوَّض الساعات المُؤدّاة بالمعدّل بالتناسب، بالإضافة لحقوق الأمومة — لا بدلًا منها.

◆ **المرحلة 3 — العودة التدريجية الطبيعية**

المحتوى: زيادة تدريجية لوقت العمل بمبادرة المرأة، حتى العودة الكاملة. الضمان: الدور والتصنيف والراتب والفريق مُطابِقة لتلك عند المغادرة. لا شيء على المرأة اللحاق به لأنها لم تُغادر أبدًا.

◆◆◆

إطعام مهندسة SRE المستقبلية عمل. يستفيد منه المجتمع. يجب على المجتمع تعويضه — بالحقوق، والحماية، واستمرارية المسيرة لمن تقوم به.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الجزء السادس

الأشخاص

8 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

العشاء اليمني

ما تفعله سهرة بـ78 يورو للشخص ولا يفعله ملتقى خارجي بـ2,000 يورو

◆ سياق الدراسة

تخرج هذه الدراسة عن المحيط التقني لمُدوّنة Opération Dindon لتتناول زاوية إدارية مباشرة: تماسك الفريق في البنية التحتية. تنطلق من ملاحظة كرئيس SRE — أن تماسك الفريق الحقيقي لا يُبنى في ملتقيات الشركات الخارجية، بل في لحظات إنسانية مُختارة بعناية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · البرنامج

سهرة لخمسة أشخاص — الشانزليزيه، شاتليه

البرنامج التالي ليس مقترحًا نظريًا. إنه برنامج نُفِّذ فعليًا، مع فريق SRE من 5 أشخاص. 18:00 — مغادرة المكتب معًا. 18:45 — جلسة بولينغ، سيرًا على الأقدام حوالي 45 دقيقة عبر باريس. 20:30 — عشاء فاخر في مطعم يمني على الشانزليزيه. 21:00 — الانتقال لشاتليه لمشروب. 22:00 — يعود الجميع للمنزل، سعداء وصافي الذهن.

◆ التكلفة الإجمالية

390 يورو شاملة لـ5 أشخاص، بما فيها ليلة فندق المؤلِّف. التكلفة للشخص: 78 يورو.

◆ نصيحة — ما ليس في الميزانية

390 يورو هي التكلفة المباشرة. ما ليس في هذا الرقم: لا استشاري بناء فريق، لا قاعة ندوات. تتجاوز التكلفة الحقيقية لملتقى خارجي على يومين لـ5 أشخاص 10,000 يورو بانتظام.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · لماذا ينجح

ثلاث آليات لا يستطيع الملتقى الخارجي محاكاتها

◆ **الآلية 1 — المشي يُزيل التراتبية**

45 دقيقة سيرًا عبر باريس، كمجموعة، قبل أي نشاط. يتحدّث الناس بشكل مختلف حين يمشون جنبًا لجنب عن الجلوس وجهًا لوجه في قاعة اجتماعات. يُزيل المشي المكتب والبطاقة والهيكل التنظيمي.

◆ **الآلية 2 — اللعبة تكشف وتُحرِّر**

يخلق البولينغ منافسة خفيفة بلا رهانات مهنية، يمكن لأي شخص فيها التألّق أو الفشل بلا عواقب. أكثر المهندسين تحفّظًا في الاجتماعات قد يكون أفضل لاعب.

◆ **الآلية 3 — اختيار المكان يقول شيئًا عن المدير**

مطعم يمني على الشانزليزيه ليس اختيارًا محايدًا. إنه اختيار يقول: أصطحبكم لمكان قد لا تعرفونه، مطبخ قد لم تتذوّقوه أبدًا من قبل.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · إغلاق الساعة 22:00

التفصيل الذي يُغيِّر كل شيء

عنصر واحد في البرنامج تتجاهله معظم فعاليات بناء الفريق، ويصنع كل الفرق: تنتهي السهرة عند الساعة 22:00. يعود الجميع للمنزل سعداء وصافي الذهن. هذا ليس قيدًا لوجستيًا — إنه قرار إداري مُتعمَّد.

◆ لماذا 22:00 لا منتصف الليل

تُنتِج سهرة تمتدّ لما بعد عتبة معيّنة مخاطر يجب على المدير توقّعها: التعب الذي يُحوِّل المرح لتهيّج، والكحول الذي يرفع الكبح في الاتّجاه الخاطئ.

◆ التماسك ليس حالة — إنه استثمار مُنتظَم

سهرة واحدة لا تخلق تماسك الفريق. تُحافِظ عليه، تُعزِّزه. عشاء واحد كل ربع سنة — 78 يورو للشخص، 4 مرّات سنويًا — يُمثِّل 312 يورو استثمارًا سنويًا للشخص في تماسك الفريق.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · ما لا يفعله الملتقى الخارجي

مشكلة التماسك القسري

ملتقى بناء الفريق الخارجي للشركات هو المنعكس الغريزي للمؤسسات التي تريد تحسين التماسك. يومان في فندق مع استشاري، تمارين ثقة، أنشطة مجموعة مُهيكَلة. يوجد هذا الشكل لأنه قابل للفوترة والجدولة — لا لأنه فعّال.

◆ التماسك القسري يُنتِج عكسه

وضع 10 أشخاص في قاعة ندوات ليومين بهدف مُعلَن «تعزيز تماسك الفريق» يخلق ضغطًا اجتماعيًا يمنع بالضبط ما يسعى لإنتاجه. يعرف الناس أنه يُفترَض بهم التواصل — فيؤدّون التواصل بدل التواصل الحقيقي.

◆ ما يخلق الرابط فعليًا

تتّفق أبحاث علم النفس الاجتماعي عن تماسك المجموعة على شروط ضرورية قليلة: مشاركة تجربة عاطفية مشتركة، واكتشاف متبادل خارج الأدوار المعتادة، والشعور بأنك اختُرتَ لا استُدعيتَ.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · التماسك في فرق SRE

لماذا هو أكثر حرجيّة في البنية التحتية

يهمّ تماسك الفريق في كل السياقات المهنية. إنه حرج في البنية التحتية. السبب بسيط: تتّخذ فرق SRE قرارات تحت ضغط أقصى — في الثالثة صباحًا، مع نظام إنتاج ينهار. في هذه الظروف، جودة العلاقة بين أعضاء الفريق ليست رفاهية — إنها متغيّر تشغيلي.

> ◆ الثقة أثناء الحادثة
>
> خلال حادثة كبرى، ديناميكيتان للثقة حرجتان. الثقة التقنية — «أعرف أن زميلي يعرف ما يفعله» — والثقة العلائقية — «أعرف أن زميلي سيكون صادقًا حول ما لا يعرفه». الثانية أصعب بناءً من الأولى.

> ◆ نصيحة — التماسك لا يُغني عن الإدارة
>
> فريق يخرج معًا مرّة كل ربع سنة لكن مشاكله البنيوية لم تُعالَج لن ينقذه البولينغ. التماسك مُضاعِف: يُضخِّم ما هو موجود بالفعل، للأفضل أو للأسوأ.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · المقترح

بروتوكول العشاء الفصلي

◆ مبادئ الصيغة

التكرار: مرّة كل ربع سنة. الحجم: 4-7 أشخاص مثاليًا. بنية من ثلاثة أجزاء: نشاط جسدي أو ترفيهي، ثم عشاء في مكان مُختار بعناية، ثم لحظة غير رسمية قصيرة قبل الافتراق.

◆ ما تشتريه 312 يورو للشخص سنويًا

أربع سهرات بـ78 يورو، أي 312 يورو للشخص سنويًا. مقابل هذه الميزانية، يشتري المدير: أربع سهرات مدّة كل منها 4 ساعات يتذكّر فيها فريقه أنه فريق. حوادث إنتاج تُدار بسلاسة أكبر لأن الثقة موجودة قبل الأزمة.

◆◆◆

بمال قليل، يمكنك الحفاظ على تماسك فريق سلس — النوع الذي تختفي فيه النزاعات الداخلية على عشاء جيد. المطعم اليمني على الشانزليزيه يُثبت ذلك بـ78 يورو للشخص.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

الجسد أولًا

من حمّام باريس إلى عشاء بلفيل — التسلسل العصبي الكيميائي بـ35 يورو للشخص

◆ سياق الدراسة

تُوسّع هذه الدراسة «العشاء اليمني» بزاوية جديدة: القرب الجسدي كبنية تحتية للتماسك. تُجادِل بأن سهرة حمّام + مشي حرّ + عشاء حيّ تُنتِج تسلسلًا عصبيًا كيميائيًا كاملًا وموثّقًا — بـ35 يورو للشخص — لا يُعيد إنتاجه أي ندوة شركات بهذا السعر أو بهذا العمق من الرابط الإنساني.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · البرنامج

باريبس 19:00 — بلفيل 21:00 — الجميع بالمنزل بحلول 23:00

19:00 — نقطة اللقاء في حمّام باريبس، مُستأجَر بالكامل للفريق — ساعة واحدة، 150-200 يورو لـ10 أشخاص. 20:00 — نهاية الحمّام. يذهب الجميع لبلفيل بطريقتهم الخاصة — مشيًا، أو بالمترو. 21:00 — نقطة لقاء مُعلَنة مسبقًا: مطعم آسيوي في بلفيل. 23:00 — يعود الجميع للمنزل بوسائلهم الخاصة.

◆ الميزانية — ما تُكلّفه فعليًا

لفريق من 10 أشخاص: الحمّام (ساعة) 150-200 يورو، أي 15-20 يورو للشخص. المشي: صفر يورو. عشاء بلفيل: 15-25 يورو للشخص. الإجمالي: 300-450 يورو لـ10 أشخاص — 30-45 يورو للشخص.

◆ المقارنة

ندوة شركات على يومين لـ10 أشخاص = 8,000-15,000 يورو. تُكلِّف السهرة أقلّ بـ30-50 مرّة. تُنتِج تسلسلًا عصبيًا كيميائيًا لا تستطيع الندوة إعادة إنتاجه.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · التسلسل العصبي الكيميائي

المراحل الأربع — ما يحدث في الجسد والمجموعة

◆ المرحلة 1 — الحمّام: انخفاض الكورتيزول، ارتفاع الأوكسيتوسين

[NDT] Rapaport وآخرون 2012: دراسة أكاديمية عن العلاقة بين التدليك المُتكرِّر وانخفاض الكورتيزول.

تُنشِّط حرارة الحمّام الجهاز نظير الودّي — «وضع الراحة» للجهاز العصبي. ينخفض الكورتيزول. تُجري جامعة غرناطة حاليًا تجربة سريرية عن أثر تجربة الحمّام على مؤشّرات التوتّر البيوفيزيولوجية. أثبت Rapaport وآخرون (2012) علاقة استجابة-جرعة: التعرّض المُتكرِّر للتدليك يُخفِّض الكورتيزول بشكل دائم.

◆ المرحلة 2 — المشي الحرّ: الإندورفين والانفصال

المشي من 45 دقيقة لساعة من باريبس لبلفيل ليس تنقّلًا — إنه انتقال. يُنتِج المشي إندورفينات ويُخفِّض الكورتيزول المتبقّي. حرّية المسار — يختار كل شخص طريقه ورفيقه — ترسل إشارة استقلالية.

◆ المرحلتان 3 و4 — العشاء والعودة المستقلّة

الوجبة المُشترَكة سياق مُوثَّق للرابط الاجتماعي البشري. يُخفِّض الأوكسيتوسين المُنتَج بالتفاعلات الإيجابية الكورتيزول ويُعزِّز الثقة. العودة المستقلّة دون التزام بالتمديد تُرسِل إشارة أمان نفسي.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · لماذا الحمّام هو الصيغة الصحيحة

ليس السبا الفاخر — حمّام الحيّ

اختيار حمّام الحيّ — لا سبا الفندق بـ150 يورو للدخول — خيار فلسفي بقدر ما هو اقتصادي. يبقى سبا الفندق ضمن عالم العمل. حمّام باربيس في المدينة. ينتمي للثقافة الشعبية، للحيّ، لتقليد عمره قرون. تقول البيئة «لم تعد في العمل».

◆ البُعد الثقافي — الحمّام كمعلَم للرعاية

الحمّام المغربي أو التركي مؤسسة اجتماعية قديمة قِدَم المدينة العتيقة. لم يُصمَّم للأداء أو الإنتاجية — صُمِّم للتعافي الجماعي والتنشئة الاجتماعية والرعاية.

◆ نصيحة — ليست صيغة لكل السياقات

يفترض الحمّام درجة من الارتياح مع القرب الجسدي والجسد. في فريق لا يعرف بعضه جيدًا بعد، قد لا تكون هذه الصيغة الخيار الأول الصحيح. الحمّام صيغة لفريق يملك بالفعل مستوى أدنى من الثقة.

HUMAN

4

القسم 4 · المشي الحرّ

الرابط غير المرئي بين الحمّام والعشاء

المشي من باربيس لبلفيل هو الرابط الذي لا يُخطّط له أحد ومع ذلك هو الجزء الأثمن في السهرة. ليس في البرنامج الرسمي — إنه في المساحة بين الحمّام والعشاء. وفي هذه المساحة غير المُهيكَلة بالضبط يُبنى الرابط الأقوى.

◆ ما يُنتِجه المشي الحرّ ولا يُنتِجه المشي المُوجَّه

مشي مُوجَّه — «اللقاء 20:15 خارج مترو باربيس، نمشي معًا» — سيُعيد بناء هيكل مجموعة يُحافِظ على الديناميكيات التراتبية المعتادة. حرّية المسار تُنتِج شيئًا مختلفًا: تشكّل مجموعات فرعية عفوية من التقارب الطبيعي.

◆ نقطة اللقاء المُعلَنة مسبقًا

إعلان عنوان المطعم مسبقًا — برسالة، لا خلال إحاطة جماعية خارج الحمّام — يخلق حرّية مسار حقيقية. يعرف الجميع أين يذهبون. يُقرِّرون كيف يصلون ومع من.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · ما لا تفعله هذه الصيغ — وما تفعله

التماسك الجسدي ليس تماسكًا قسريًا

تشترك الصيغ المُوثَّقة في هذه المُدوّنة — العشاء اليمني، وNerf المكتب، وحمّام+مشي+عشاء — بخاصّية تُميِّزها جذريًا عن بناء الفريق للشركات: لا تدّعي بناء التماسك. تخلق الظروف العصبية الكيميائية والاجتماعية التي يُبنى فيها التماسك من نفسه.

◆ نظرية التخزين المؤقّت الاجتماعي

تُثبت أبحاث «social buffering» أن وجود شريك اجتماعي مألوف يُخفِّض الاستجابات الفسيولوجية للضاغطات. مهندس شارك حمّامًا وعشاءً مع زملائه يُدير حادثة الإنتاج فسيولوجيًا بشكل مختلف عمّن يعرف الزملاء من الاجتماعات فقط.

◆ ما لا تدّعي هذه الصيغ فعله

لا تحلّ نزاعات بنيوية. لا تُعوِّض إدارة قاصرة. فريق بمشاكل بنيوية يُشارِك حمّامًا سيكون فريقًا بمشاكل بنيوية وذكريات حمّام. رعاية الجسد مُكمِّلة للإدارة، لا بديلة عنها.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المقترح

الجسد أولًا — البروتوكول الفصلي المُوسَّع

◆ التقويم السنوي المقترح

الربع 1: عشاء فريق بسيط — 78 يورو/شخص. الربع 2: حمّام + مشي حرّ + عشاء حيّ — 35 يورو/شخص. الربع 3: نشاط تنافسي (كارتينغ، بولينغ). الربع 4: عشاء نهاية السنة — أطول وأكثر سخاءً. الميزانية السنوية الإجمالية للشخص: 200-300 يورو.

◆ صيغ أخرى بنفس الروح

مسبح مُستأجَر، وجلسة تدليك جماعي، وأوبرا أو حفل موسيقي، وكارتينغ أو بينتبول. القاعدة المشتركة: يعيش الجسد شيئًا معًا قبل أن تجمع المائدة العقول.

◆◆◆

35 يورو للشخص. حمّام مُستأجَر بالكامل في باريس. مشي حرّ لبلفيل. عشاء آسيوي. يعود الجميع للمنزل مُنتعِشين ومُعادَي الشحن. الكيمياء العصبية نفسها التي في ندوات بـ2,000 يورو — الميزانية ليست كذلك.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

جهاز النداء والجسد

ما يُدمِّره الاستدعاء الدائم في صمت

◆ السياق

تُوسِّع هذه الدراسة «اقتصاد الصمت» و«رحيل آخر من يعرف». تتناول ما يفعله الاستدعاء الدائم بالجسد والإدراك عبر الزمن — واقع موثَّق من الطب المهني، متجاهَل من صناعة البنية التحتية. هذه الوثيقة ليست شكوى. إنها تحليل مخاطر مُطبَّق على المورد البشري.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · ما يفعله الاستدعاء بالجسد

استيقاظ الثالثة صباحًا وعواقبه الفسيولوجية

يرنّ جهاز النداء في الثالثة صباحًا. يستيقظ المهندس فجأةً، بارتفاع كورتيزول، ومعدّل نبض 100. يفتح طرفيّته، يُحلِّل التنبيهات، يتّخذ قرارات على نظام إنتاج. هذا السيناريو طبيعي في البنية التحتية. موثَّق من الطب المهني كأحد أكثر مُعطِّلات الدورة اليومية عدوانيةً.

> ◆ التدهور المعرفي الليلي — ما يقوله العلم
>
> تتّفق أبحاث الطب المهني والأعصاب: القدرات المعرفية بين الثانية والسادسة صباحًا مُنخفَضة بشكل ملحوظ — زمن استجابة أطول، وتفكير مُركَّب أضعف، وذاكرة عاملة مُنخفَضة.

> ◆ نصيحة — هذا ليس نقدًا للاستدعاء
>
> الاستدعاء ضرورة تشغيلية في بيئات الإنتاج الحرجة. لا تدعو هذه الدراسة لإلغائه. تدعو للاعتراف به كخطر تشغيلي وإدارته كذلك.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · التراكم الصامت

الإرهاق ليس حدثًا — إنه تراكم

لا يبدو الإرهاق في البنية التحتية كنقطة انهيار مفاجئة. يبدو كتآكل تدريجي غير مرئي لا يراه لا المهندس ولا مديره قادمًا، لأنه يقع تحت عتبة اكتشاف المؤشّرات العادية.

◆ المراحل الثلاث الموثَّقة

المرحلة 1 — التعويض النشط: يُعوِّض المهندس التعب بجهد واعٍ. المرحلة 2 — الانفصال التدريجي: يصبح التعويض مُكلِفًا جدًّا. المرحلة 3 — الانهيار: يصل التراكم لعتبة. يتوقّف المهندس — إجازة مرضية، استقالة، أو السيناريو الأخطر — يبقى لكنه لم يعد موجودًا فعليًا.

◆ الاستدعاء كمُضخِّم

الاستدعاء ليس السبب الوحيد للإرهاق في البنية التحتية. لكنه مُضخِّم قوي لكل الأسباب الأخرى.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · المقاييس المفقودة

ما لا يقيسه القطاع

طوّرت صناعة البنية التحتية مقاييس مُتقَنة لقياس صحّة أنظمتها — SLA، وMTTR. لم تُطوِّر مقاييس مكافئة لقياس صحّة المهندسين الذين يصونون هذه الأنظمة. هذا عدم التناظر دالّ: تعرف المؤسسة كيف تقيس ما يُكلِّفها مباشرة، لا ما سيُكلِّفها غدًا.

> ◆ المقاييس التي يجب أن توجد
>
> تردّد الاستدعاء لكل مهندس شهريًا. عدد التنبيهات الليلية المُستلَمة لكل مهندس. متوسّط وقت التعافي بعد ليلة استدعاء. معدّل دوران مواقع الاستدعاء.

> ◆ نصيحة — المقاييس وحدها لا تكفي
>
> قياس تردّد الاستدعاء ضروري لكن غير كافٍ. مؤسسة تقيس ولا تُغيِّر شيئًا تُنتِج بيانات بلا قيمة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الثقافة التي تُفاقِمه

البطولة التشغيلية كمعيار سامّ

طوّر قطاع البنية التحتية ثقافة بطولة تشغيلية — التثمين الضمني للمهندس الذي يُدير حادثة الثالثة صباحًا دون شكوى، الذي «يصمد» مهما حدث. هذه الثقافة مفهومة في أصلها. إنها سامّة في آثارها.

◆ كيف تُخفي البطولة المشاكل البنيوية

مهندس بطولي يمتصّ عبء استدعاء مفرط يجعل المشكلة غير مرئية لمديره. يعمل النظام. تُحلّ الحوادث. المقاييس جيدة. لا يُشكَّك في البنية الكامنة أبدًا — حتى يتوقّف المهندس.

◆ ما تفعله ثقافة SRE الناضجة بشكل مختلف

بدأت أنضج مؤسسات SRE — فرق في Google وNetflix — معاملة عبء الاستدعاء كخطر تشغيلي على قدم المساواة مع الدَّين التقني.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الروافع

معاملة الاستدعاء كخطر تشغيلي

◆ الرافعة 1 — عتبة استدعاء قصوى لكل مهندس

تحديد واحترام عدد أقصى من ليالي الاستدعاء لكل مهندس شهريًا. إن لم يستطع الفريق احترام هذه العتبة، فهذه إشارة نقص توظيف.

◆ الرافعة 2 — تقليل حجم التنبيهات الليلية

معظم التنبيهات الليلية إيجابيات كاذبة أو تنبيهات لأحداث لا تتطلّب تدخّلًا فوريًا. يجب معاملة هذا العمل كدَين تقني يُسدَّد بنشاط.

◆ الرافعتان 3 و4 — التعويض والهندسة

تعويض مالي وزمني حقيقي، ووقت تعافٍ محمي في الصباح التالي. الاستجابة الأفضل للاستدعاء المفرط ليست تنظيمية — إنها هندسة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المقترح

الاعتراف بالمهندس كبنية تحتية حرجة

◆ التدبير 1 — نشر مقاييس الاستدعاء في التقارير الاجتماعية

دمج مقاييس الاستدعاء في التقرير الاجتماعي السنوي — متوسّط عدد الليالي لكل مهندس، حجم التنبيهات الليلية — يجعل مرئيًا ما هو غير مرئي بنيويًا.

◆ التدبير 2 — معالجة الاستدعاء في الاتفاقيات الجماعية

بند مُحدَّد — عتبة قصوى، تعويض أدنى، وقت تعافٍ مضمون — في اتفاقيات القطاع الرقمي إجراء في متناول التفاوض الاجتماعي.

◆ التدبير 3 — دمج عبء الاستدعاء في معايير تقييم الإدارة

مدير يُقيَّم على توفّر النظام لكن لا على عبء استدعاء فريقه لديه حافز لنقص توظيف الفرق. إضافة عبء الاستدعاء كمعيار تقييم إداري يُغيِّر الحوافز البنيوية.

◆◆◆

لا يرنّ جهاز النداء في فراغ. يرنّ في جسد. لذلك الجسد حدود. تجاهلها خطر تشغيلي — لا برهان مرونة.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا تَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

الجسد الذي يصنع

من LED إلى المادة — ARDUINO والليزر وCNC والطابعة ثلاثية الأبعاد في الترسانة التربوية

◆ موقع هذه الدراسة

هذه الدراسة امتداد مباشر لـ«إزالة البتر من المصدر». كان Arduino في المتوسطة التماس الأول — كود يتحكّم بإشارة كهربائية. تقترح هذه الدراسة المستوى الثاني: كود يخلق مادة. الليزر وCNC والطابعة ثلاثية الأبعاد — ثلاث آلات، خيط واحد مستمرّ مع Arduino.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · السلسلة السببية الكاملة

من LED إلى المادة — خيط واحد مستمرّ

أسّست «إزالة البتر من المصدر» Arduino كتماس أول — كود يتحكّم بإشارة كهربائية. تقترح هذه الدراسة المستوى الثاني: نفس Arduino، نفس الكود، لكن بدل التحكّم بـLED، يتحكّم بمحرّك. ويُحرِّك ذلك المحرّك أداة. وتُحوِّل تلك الأداة المادة.

◆ السلسلة السببية خطوة بخطوة

الخطوة 1 — LED + Arduino (السنة 7): الكود يتحكّم بالكهرباء. الخطوة 2 — Arduino + محرّك خطوي (السنة 8): الكود يتحكّم بإزاحة ميكانيكية. الخطوة 3 — Arduino + محاور XYZ (السنة 9): الكود يتحكّم بموضع في الفضاء. الخطوة 4 — Arduino + أداة (السنة 10): الكود يخلق مادة. لم يعد الطالب يُبرمِج — إنه يصنع.

◆ نصيحة — لا يُستبدَل Arduino، إنه يُرقَّى

لا تستبدل CNC3018 والطابعة ثلاثية الأبعاد والليزر Arduino — تستخدمه. عقل الآلات الثلاث لوحة Arduino أو مشتقّة منها.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الآلات الثلاث

ثلاث أدوات · ثلاثة أبواب · G-CODE واحد

الآلة	ما تفعله	السعر	المستوى
منقوش الليزر ثنائي الأبعاد	ينقش الخشب والجلد والورق المقوّى	100-150 يورو	السنة 8/10
CNC3018 (3 أوضاع)	ليزر + راوتر CNC + قلم رسم	150-200 يورو	السنة 9/الثانوية
الطابعة ثلاثية الأبعاد	تخلق المادة من العدم	200-300 يورو	السنة 11/12

◆ الأساس العلمي — ما يقوله علم النفس عن شعور الصنع

أثر إيكيا (Norton, Mochon & Ariely، 2012): يُقيِّم الأفراد إبداعاتهم الشخصية بقدر إبداعات الخبراء — حتى لو كانت أقلّ إتقانًا موضوعيًا. أثر الصنع الذاتي (Brunneder & Dholakia، 2018): حين يصنع شخص منتجًا بنفسه، يُقدِّره أكثر ويستهلكه بوعي أكبر.

◆ الليزر — الباب للفتيات

منقوش الليزر أكثر أبواب الدخول فعّالية للملفات التي لا تتصوّر نفسها بعد في الهندسة. لأن النتيجة جميلة وفورية وشخصية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · نظام إحداثيات XYZ

الجسر بين الرياضيات والمادة

يُدرِّس أستاذ الرياضيات نظام إحداثيات XYZ الديكارتي لسنوات. تجريدي — صلبان على ورق مربّعات. اليوم الذي يكتب فيه الطالب G-code X25 Y30 Z-2 في طرفيّة CNC ويرى الراوتر يذهب لذلك الموضع بالضبط، يحدث شيء.

◆ جسر التخصّصات — الرياضيات + الفيزياء + التكنولوجيا

يُدرِّس أستاذ الرياضيات نظام الإحداثيات. يشرح أستاذ الفيزياء المحرّك الخطوي — التيار، الحقل المغناطيسي، عزم الدوران. يُشغِّل أستاذ التكنولوجيا الآلة — G-code، برنامج التحكّم (GRBL). معًا، يمنح الأساتذة الثلاثة حول نفس الآلة الطالب ما لا يستطيع أيّ منهم منفردًا منحه.

HUMAN

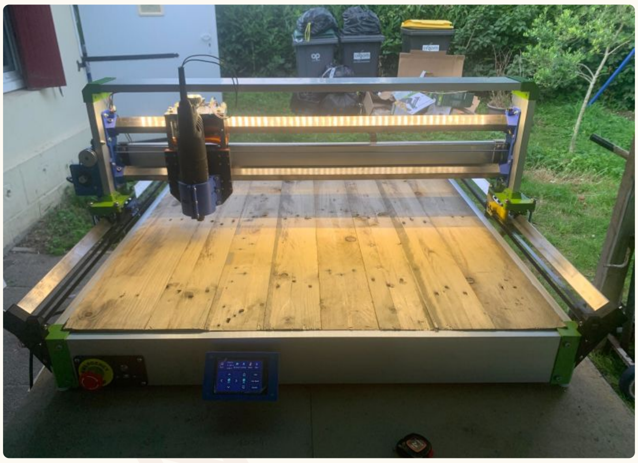
CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

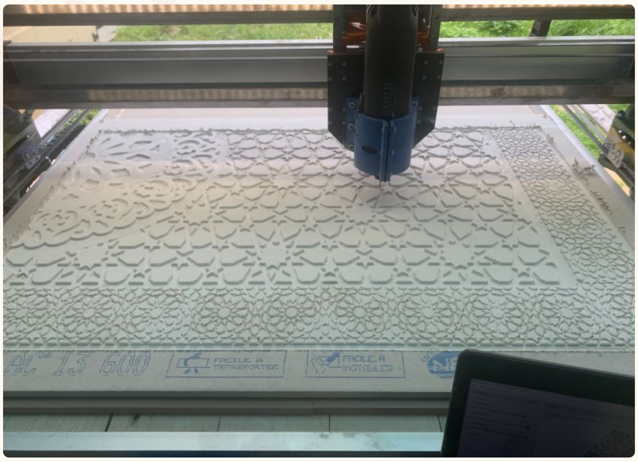
4

القسم 4 · البرهان الحي — RSCNC32

المعلّم الذي يُري تحفته قبل أن يطلب تحفتك

لا تتحدّث المُدوّنة في فراغ. RSCNC32 آلة CNC بُنيت يدويًا، من الصفر، بواسطة أمين غيتي. صُنِّعت القطع الميكانيكية بنفس هذه الآلة. صور هذه القطع هي البرهان المادي على أن كل ما تقترحه هذه الدراسة ليس ممكنًا فقط — بل تمّ بالفعل.





RSCNC32 — مبنيّة يدويًا · أمين غيتي

> ◆ المعلّم وتحفته — منطق الرفقة
>
> في تقليد Compagnons du Devoir، يُري المعلّم تحفته قبل أن يطلب تحفة المُتطلّع. ليس غرورًا — تربية. برهان أن الدرب قُطِع، وأن النتيجة حقيقية، وأن النقل ممكن.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · المتوسطة والثانوية — التقدّم بحسب المستوى

خمس سنوات · خمسة مستويات · سلسلة واحدة كاملة

◆ السنة 7 · ARDUINO (LED، مُستشعِر)

التماس الأول. الكود ← إشارة كهربائية. LED كوحي.

◆ السنة 8 · منقوش الليزر — السنة 9 · CNC3018

مشروع بطاقة اسم (45 دقيقة). نفس G-code، ثلاث نتائج. يُصبح نظام إحداثيات XYZ حقيقيًا.

◆ السنة 10 · طابعة ثلاثية الأبعاد

خلق من العدم. النمذجة → Ender-3 → Cura. الحجم والجاذبية والدعامات — أعمق فهم لرابط الكود-الجسم.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المشروع السنوي

بناء الآلة — التحفة الأولى

المشروع الأكثر طموحًا وتربية. مجموعة من 4-6 طلاب تبني CNC أو طابعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر على مدار السنة الدراسية.

◆ ما يُعلّمه هذا المشروع

المحرّكات الخطوية: التيار، عزم الدوران، الخطوة الزاوية. لوحة التحكّم (GRBL/Marlin): برمجيات Arduino الثابتة التي تستقبل G-code. التغذية الكهربائية: كل محرّك يستهلك، كل برنامج تشغيل يسخن. الميكانيكا: دقّة التصنيع، اللعب الميكانيكي، صلابة الهيكل.

◆ الفرق الجوهري

يعرف الطالب الذي بنى آلة ما بداخلها. لا يستخدم صندوقًا أسود — يستخدم شيئًا يفهمه على كل مستوى. هذا الفرق بين المشغِّل والصانع.

◆◆◆

الجسد الذي يصنع أثمن من الجسد الذي يستهلك. من LED إلى المادة، خيط واحد مستمرّ يقود الطالب من كود مجرّد لكفاءة صنع حقيقية.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا تَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

2026 يونيو · OPÉRATION DINDON · دراسة بنيوية

المعلّم والمعدن

SRE · المتعلّم · المعلّم

◆ سياق الدراسة

لم يبقَ زليج فاس، وجبس مكناس، وجلد مراكش، إلا لأن عملية المعلّم/المتعلّم لم تُكسَر أبدًا. هذه العملية ذاتها هي التي أنتجت أفضل مهندسي البنية التحتية الذين واجهتهم هذه المُدوّنة — لا في القاعات، بل في غرف الخوادم.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

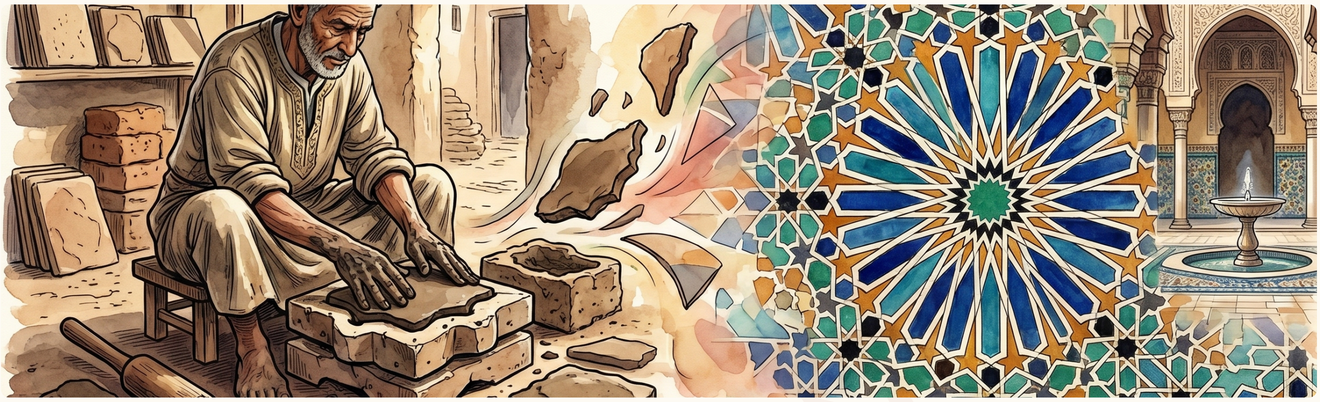
CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

1

القسم I · المعلّم والمدينة

ما فهمه المغرب منذ قرون

في المدن المغربية، المعلّم — حرفيًا «من يعرف» — هو الحرفي الأستاذ الذي يحمل معرفة اكتسبها عبر عقود من الممارسة. لا توجد هذه المعرفة في دليل. إنها في اليدين، وفي العينين، وفي جسد المعلّم — ولا يمكن نقلها إلا بطريقة واحدة: يجلس المتعلّم بجانب الأستاذ. يُشاهِد. يُقلِّد. يفشل. يُعيد المحاولة.



◆ لماذا نجت هذه الصناعات

نجت الفنون المغربية العريقة من صناعة القرن العشرين وليس رغم رفضها التحديث، بل باستمرارية عملية المعلّم/المتعلّم. حين انكسرت هذه السلسلة في بعض الحرف، اختفى الفنّ. لا التقنيات في الكتب. الفنّ.

◆ نفس الآلية — مدينة أخرى

غرفة الخوادم مدينة. الكابلات أزقّتها. الرفوف ورشها. مهندس SRE الكبير الذي يُري الصغير كيف يستمع لصوت المروحة ليكتشف شذوذًا حراريًا قبل رنين التنبيه معلّم.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · من Ecritel إلى Weborama

ما نقله الكبار ولم تنقله الدورات

حين انضممتُ لـEcritel، لم أكن مبتدئًا. كان لديّ التكوين والشهادات والأساسيات. لكن التكوين لم يُعلِّمني ما نقله الكبار الموجودون في ظروف إنتاج حقيقية. ما تلقّيته منهم لا يظهر في أي إطار كفاءات. ومع ذلك، هو ما بنى المهندس الذي أصبحته.

◆ النقلات الثلاث

الصبر: علّمني كبير عدم التصرّف فورًا على حادثة. الملاحظة أولًا. التقنيات كما تتصرّف فعليًا في الإنتاج — لا كما في الدورات. قدرات الإدارة: كيف تكتب تقريرًا بعد الحادثة لا يبحث عن مذنب.

◆ نصيحة — ما يتطلّبه هذا النقل

يتطلّب نقل المعلّم/المتعلّم وقتًا وقربًا وثقة. لا يمكن فرضه بسياسة موارد بشرية.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · ما ينقله المعلّم ولا يستطيع التكوين نقله

المعرفة الضمنية — الطبقة غير المرئية للكفاءة

ينقل التكوين — مهما بلغت جودته — معرفة صريحة. ما يمكن صياغته وكتابته وتقييمه. ما لا يستطيع التكوين نقله هو المعرفة الضمنية — الطبقة غير المرئية للكفاءة التي لا تبنيها إلا الممارسة الحقيقية تحت عين معلّم.

◆ المعرفة الضمنية في البنية التحتية

حدس الحادثة: الكبير الذي يدخل غرفة الخوادم ويعرف، قبل النظر للمقاييس، أن شيئًا خاطئًا. الحكم تحت الضغط: معرفة متى تتصرّف ومتى تنتظر. ثقافة الفريق: كيف يتصرّف المرء في فريق SRE.

◆ لماذا الدورة وحدها لا تكفي — حتى الأفضل

درس قيادة يمكن أن يكون ممتازًا — قانون المرور، تمارين المحاكي. لا يُغني عن 3,000 كيلومتر مع مُدرِّب خبير في ظروف مرور حقيقية. أساس الحديد هو قانون المرور. غرفة الخوادم الإنتاجية مع كبير هي المرور الحقيقي.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · يوم المراقبة

يوم واحد في غرفة خوادم يساوي أكثر من فصل دراسي نظري

لا تحتاج إرشاد SRE/طالب أن يكون تدريبًا لستة أشهر. يمكنه البدء بيوم واحد. يوم يحضر فيه الطالب كمراقب — لا كمتدرِّب، لا كمُنتِج. كمراقب. يُشاهِد. يكون هناك.

◆ زيارة الرفوف

يأخذه SRE لغرفة الخوادم. يرى الخوادم. يسمع المراوح. يشعر بفرق الحرارة بين الممرّ الحار والبارد. هذه اللحظة المادية غالبًا المُحفِّز الأول. يتوقّف النظام عن كونه تجريدًا.

◆ ما يأخذه الطالب معه

صورة ملموسة للمهنة تحلّ محلّ التمثيلات المجرّدة. اليقين بأن هذه المهنة متاحة — أن المهندسين أمامه أشخاص عاديون بمناهج مُتعلَّمة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · نظام الإرشاد

من المعلّم غير الرسمي للإرشاد المُهيكَل

◆ دور الموارد البشرية — مُيسِّر، لا مدير

الموارد البشرية هي الجسر بين المدرسة والفريق. دورها ليس إدارة محتوى الإرشاد — بل خلق الرابط: تحديد مهندسي SRE الراغبين بالإرشاد، والتواصل مع برامج BTS SIO.

◆ ما نطلبه من SRE المُرشِد — وما لا نطلبه

نطلب: أداء عمله بشكل طبيعي بحضور الطالب. اصطحابه لزيارة غرفة الخوادم. لا نطلب: إعداد برنامج تربوي، أو التحقّق من الكفاءات.

◆ التقدّم الطبيعي — من اليوم للتلمذة

يمكن ليوم مراقبة أن يصبح يومين. ثم أسبوع مراقبة نهاية BTS. ثم عقد تمهين. ثم عقد دائم أول في الفريق الذي يعرفه الطالب بالفعل.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · المقترح

السلسلة الكاملة — تكوين · معلّم · إرشاد · توظيف

◆ السلسلة المثالية — من 13 عامًا للتشغيل

المتوسطة (13-15): Arduino والروبوتات. الثانوية المهنية / BTS / DUT (16-20): أساس الحديد. يوم المراقبة (خلال BTS): يوم في غرفة خوادم حقيقية. التمهين (نهاية التكوين): المتعلّم في ظروف حقيقية بجانب معلّم. الدور الأول (20-22): يصل المهندس مُشغَّلًا على الطبقة المادية.

◆ ما تكسبه الشركات باستثمارها في الإرشاد

توظيف أقلّ خطرًا — تجنيد شخص معروف بالفعل. اندماج أسرع. ولاء أقوى — لا يُغادر المرء بسهولة فريقًا يربطه به رابط نقل معرفة.

◆◆◆

لم ينجُ زليج فاس لأن كتبًا كُتبت عنه. نجا لأنه وُجد معلّمون قبلوا اصطحاب متعلّمين بجانبهم. تستحقّ البنية التحتية للبير ميتال نفس الشرف.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

إعادة الشحن الكبرى

الينابيع الحارّة · الجبال · حرّية كاملة — ما يقوله العلم عن الراحة بلا برنامج

◆ سياق الدراسة

تُوسِّع هذه الدراسة «الجسد أولًا» بزاوية إعادة الشحن السنوية الكبرى — خلوة الانفصال الكامل. تُجادِل بأن عطلة نهاية أسبوع جبلية عند ينابيع حارّة، بلا برنامج مفروض، تُنتِج تعافيًا معرفيًا وفسيولوجيًا عميقًا لا تصله أي ندوة مُهيكَلة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · البرنامج

عطلة نهاية أسبوع بلا جدول أعمال — هذا هو الابتكار

إعادة الشحن السنوية الكبرى ليست ندوة ببرنامج أخفّ. إنها خلوة كاملة للشركة، بقاعدة واحدة: لا برنامج مفروض. المكان: منتجع حراري جبلي. الإقامة: فندق يستولي عليه الفريق. الوجبات: على حساب الشركة، في أي وقت يناسب كل شخص. الأنشطة: علاج حراري، سباحة في الينابيع الحارّة، مشي، قراءة، نوم — كل شخص يفعل ما يُعيد شحنه.

◆ الميزانية — في متناول أي شركة صغيرة ومتوسطة

لفريق من 10 أشخاص، عطلة نهاية أسبوع ليومين: النقل 50-100 يورو/شخص. الإقامة (ليلتان) 160-240 يورو. الوصول للحمّامات الحرارية 20-40 يورو. الوجبات 80-120 يورو. الإجمالي: 350-500 يورو للشخص ليومين.

◆ المقارنة

ندوة شركات مُهيكَلة على يومين = 800-2,000 يورو للشخص. تُكلِّف إعادة الشحن الكبرى أقلّ بـ3-4 مرّات. تُنتِج تعافيًا عصبيًا عميقًا موثَّقًا.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · علم الطبيعة

لماذا تُعيد الجبال ما استنزفه المكتب

◆ نظرية استعادة الانتباه — Kaplan وKaplan (1989)

أثبت راشيل وستيفن كابلان أن القدرة على تركيز الانتباه «الموجَّه» مورد معرفي محدود يستنزفه العمل المُستمِرّ. تُعيد الطبيعة هذا المورد عبر «الافتتان اللطيف» — تلتقط عناصر طبيعية الانتباه لا إراديًا وبلا جهد.

◆ نظرية تقليل التوتّر — Ulrich (1983)

أثبت روجر أولريخ أن البيئات الطبيعية تُطلِق استجابات أمان تطوّرية — إشارات سلفية تُخبِر الجسم أنه ليس في خطر. تُنتِج هذه الاستجابات عواطف إيجابية وتُقلِّل التوتّر، قابلة للقياس بمؤشّرات فسيولوجية: معدّل النبض وضغط الدم والكورتيزول.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الينابيع الحارّة

الماء الساخن يُبطِل ما فعله التوتّر

يُنتِج الانغماس في الينابيع الحارّة الحرارية آثارًا فسيولوجية موثَّقة تُكمِّل آثار الطبيعة المُنعِشة. يُنشِّط الانغماس في ماء بين 37-40°م الجهاز العصبي نظير الودّي — وضع «الراحة والهضم».

◆ توسّع الأوعية والأكسجة

تُسبِّب حرارة الماء توسّع الأوعية — اتّساع الأوعية الدموية — مُحسِّنة الدورة والأكسجة النسيجية. للمعادن الموجودة في الينابيع الحرارية — الكبريت والمغنيسيوم — آثار مضادّة للالتهاب.

◆ النوم بعد الينابيع

بعد الانغماس في الماء الساخن، تنخفض حرارة الجسم طبيعيًا عند الخروج. يُطلِق هذا الانخفاض الحراري عمليات مُحفِّزة للنوم. الصلة بـ«جهاز النداء والجسد»: تقترح هذه الدراسة الترياق البنيوي لدَين الكورتيزول الليلي.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الحرّية الكاملة

لماذا غياب البرنامج هو البرنامج

أكثر تفصيل غير بديهي في إعادة الشحن الكبرى هو الأهمّ أيضًا: لا يوجد برنامج. هذا الغياب ليس سهوًا تنظيميًا — إنه الآلية العصبية المركزية للتعافي.

◆ الاستقلالية المُدرَكة تُقلّل الكورتيزول

تُثبت أبحاث نظرية تقرير المصير الذاتي (Deci وRyan) أن الاستقلالية المُدرَكة — الشعور بالتحكّم بخياراتك — أحد أقوى شروط التعافي النفسي.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · المقترح

هندسة إعادة الشحن الكاملة

التردّد	الصيغة	التكلفة	المدّة
يوميًا/أسبوعيًا	اللعب في SRE	0 يورو	10 دقائق
شهريًا	عشاء فريق بسيط	30-78 يورو	4 ساعات
فصليًا	حمّام + مشي حرّ + عشاء	35 يورو	4 ساعات
نصف سنوي	نشاط تنافسي	50-100 يورو	3-4 ساعات
سنويًا	إعادة الشحن الكبرى	350-500 يورو	يومان

الميزانية السنوية الإجمالية للشخص: 600-900 يورو. تكلفة يوم ندوة مُهيكَلة واحد — مقابل هندسة تعافٍ كاملة تُغطّي كل المستويات العصبية الكيميائية.

عطلة نهاية أسبوع جبلية عند ينابيع حارّة. بلا برنامج. بلا استمارات. بلا استشاري. يقول العلم إنها تُعيد ما استنزفه الاستدعاء. تقول الميزانية إنها في المتناول. ما ينقص هو القرار.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

الدولة والجسد المهني الخفي

لماذا تبدأ السيادة الرقمية بحماية مهندسيها

◆ سياق الدراسة

تُنظِّم الدولة الفرنسية وتحمي المهن التي يُهدِّد اختفاؤها استمرارية الحياة الاجتماعية. لا تُنظِّم — ولا تحمي — الجسد المهني لمهندسي وتقنيي البنية التحتية الرقمية للبير ميتال. تطرح هذه الدراسة سؤال عدم التناظر هذا وتصوغ ست روافع سياسة عامة ملموسة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · السؤال الذي لا يقبل إجابة مريحة

هل تتسامح الدولة مع اختفاء أجساد مهنية استراتيجية أخرى؟

هل تتسامح الدولة مع اختفاء مهنة الطب؟ لا. أنشأت نقابة الأطباء، وحصصًا رقمية للقبول. هل تتسامح مع اختفاء الطيّارين؟ لا. رخص EASA مُنظَّمة. هل تتسامح مع اختفاء الجسد المهني للبناء؟ لا. Qualibat وQualifelec، الضمان العشري.

◆ السؤال الذي يتبع

لماذا إذن تتسامح الدولة مع الاغتيال البطيء للجسد المهني الوحيد القادر على قيادة مشروع السيادة الرقمية؟ لا يملك تقني البنية التحتية، ومدير الأنظمة، ومهندس SRE للبير ميتال أي حماية. لا لقب محمي. لا إطار كفاءات قابل للتطبيق. يمكن لأي شخص أن يُعلِن نفسه «مهندس DevOps» غدًا صباحًا.

◆ بدون هذا الجسد المهني

بدون هذا الجسد المهني، لن تجد OVHcloud وEcritel وScaleway ونظائرهنّ الأوروبيون طاقمًا لغرف خوادمهم. السيادة الرقمية ليست مسألة عقود — إنها مسألة أيدٍ وكفاءات. وهذه الأيدي تختفي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · ما يحدث حين لا تتصرَّف الدولة

التفكّك الموثَّق

◆ الآلية 1 — الأسر المعرفي من قِبل شركات الحوسبة الكبرى

وثّقت «تشريح التيه» كيف استبدلت شهادات السحابة تكوين البنية التحتية في أطر الكفاءات. يُوظَّف مهندس معتمَد من AWS لم يرَ غرفة خوادم أبدًا بدل تقني صان الأنظمة عشر سنوات.

◆ الآلية 2 — التخفيف عبر الألقاب

وثّقت «الأزمة التضخّمية-اللغوية» كيف أفرغت «DevOps» الكلمات من جوهرها. يُصبح SRE البير ميتال «مهندس DevOps».

◆ النتيجة المُتوقَّعة خلال 10 سنوات

إن استمرّ الاتجاه الحالي دون تدخّل الدولة، لن تجد OVHcloud وEcritel وScaleway الكفاءات اللازمة. ستُفقَد السيادة الرقمية لا بقرار سياسي بل بالإنهاك الصامت لجسد مهني لم يفكّر أحد بحمايته.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · ما تعرف الدولة فعله حين تُقرِّر التصرّف

النماذج التي تنجح — في أجساد أخرى

◆ النموذج 1 — المهنة المُنظَّمة بلقب محمي

الطبيب، والطيّار، والمهندس المعماري، والموثِّق — ألقاب محمية بالقانون. ممارستها دون حملها جريمة. تخلق هذه الحماية ضغط سوق نحو الجودة.

◆ النموذج 2 — شهادات إلزامية في المشتريات العامة

لبناء مبنى عام، يجب على المقاول تقديم شهادات (Qualibat، Qualifelec). لماذا لا يُطلَب من مُورِّد يُشغِّل بنية تحتية مستشفى أو وزارة شهادات كفاءة بنية تحتية مكافئة؟

◆ النموذج 3 — تكوين أولي محمي ومُموَّل

BTS الأنظمة الرقمية، وBTS SIO، وDUT الشبكات — تُوجَد. غير مُموَّلة كفاية، ومُوجَّهة تدريجيًا نحو السحابة على حساب الطبقة المادية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · ما تكلفة غياب الحماية

تكلفة التقاعس — حساب بنيوي

◆ التكلفة 1 — تبعية غير محدودة لشركات الحوسبة الكبرى

كل مهندس بنية تحتية يُغادر السوق ليُعيد تكوين نفسه «مهندس سحابة» مهندس لن يعود للبير ميتال. تتعمّق تبعية فرنسا وأوروبا لشركات الحوسبة الكبرى الأمريكية طرديًا مع نقص كفاءات البنية التحتية السيادية.

◆ التكلفة 2 — عجز اللاعبين السياديين التشغيلي

OVHcloud وEcritel وScaleway — لديهم مراكز بيانات وعروض. ليس لديهم طاقم مؤهَّل كافٍ لتشغيلها بالحجم الضروري.

◆ التكلفة 3 — الأمن القومي

تعمل البنى التحتية الحرجة الوطنية — شبكات الطاقة، المستشفيات — على أنظمة حوسبة يصونها مهندسو البنية التحتية. نقص هؤلاء المهندسين ثغرة أمن قومي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · ما لن يفعله فاعلو السوق وحدهم

لماذا لا يُصحِّح السوق نفسه — ولن يفعل

الحجّة الليبرالية الكلاسيكية أمام نقص المهارات هي أن السوق يُصحِّح نفسه. هذه الحجّة سليمة في سوق متوازن. لا تنطبق حين يكون للاعبين أقوياء مصلحة في عدم بلوغ التوازن.

◆ لماذا لا مصلحة لشركات الحوسبة الكبرى في إعادة تشكيل الجسد المهني

سوق غنيّ بمهندسي بنية تحتية مؤهَّلين سوق يستطيع فيه العملاء اختيار عدم استخدام شركات الحوسبة الكبرى. نقص كفاءات البير ميتال مُواتٍ بنيويًا لشركات الحوسبة الكبرى.

◆ لماذا الندوات لا تكفي

تُنتِج جمعيات وندوات السيادة الرقمية المهنية مرئية وتشبيكًا. لا تُنتِج تقنيين. المرئية دون جسد مهني مُكوَّن ندوة عن التصحّر الطبي دون تكوين أطباء.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المقترح

ست روافع — ما تستطيع الدولة فعله الآن

◆ **الرافعة 1 — إنشاء وضعية «مهندس بنية تحتية حرجة»**

لقب مُسجَّل في RNCP، مُتاح بالمنهج وبـVAE، مُعترَف به في الاتفاقيات الجماعية بسُلَّم رواتب محمي.

◆ **الرافعة 2 — شهادات إلزامية في المشتريات الرقمية العامة**

يجب على أي مُورِّد يُشغِّل بنية تحتية لهيئة عامة إثبات مهندسين يحملون لقب كفاءة بنية تحتية مُعترَف به.

◆ **الرافعتان 3 و4 — إعادة دمج البير ميتال في BTS/DUT واتفاقية أساس الحديد**

يجب أن تدمج BTS SIO والأنظمة الرقمية الطبقة المادية صراحةً. أساس الحديد — 26 أسبوعًا من الكهرباء إلى الشبكات — برنامج جاهز بترخيص مفتوح.

◆ **الرافعتان 5 و6 — الأفضلية الأوروبية والتقرير السنوي**

دمج أفضلية صريحة للاعبين الأوروبيين السياديين في معايير ترسية المشتريات الرقمية العامة. نشر تقرير سنوي عن حالة الجسد المهني للبنية التحتية.

◆◆◆

لا تتسامح الدولة مع اختفاء الأطباء. يجب ألا تتسامح مع اختفاء المهندسين الذين يصونون البنية التحتية الرقمية للأمّة. هذه أجساد استراتيجية. تستحقّ نفس المعاملة.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا تَصِفُونَ

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

زيّ الجسد المهني

جعل غير المرئي مرئيًا — قواعد اللباس للبنية التحتية

◆ **موقع هذه الدراسة**

الزيّ هو التجلّي المادي لتسمية SysOps/NetOps/OpInfra المُوثَّقة في «التذكرة والموهبة». يجعل مرئيًا ما كان إداريًا بحتًا حتى الآن. يُجسّد الجسد المهني — بالضبط ما دافعت عنه المُدوّنة منذ البداية. جسد مهني بلا زيّ جسد مهني بلا حدود: صعب الدفاع عنه، صعب تثمينه، صعب نقله.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · لماذا زي في البنية التحتية

جعل غير المرئي مرئيًا

البنية التحتية هي الجسد المهني التقني الوحيد بلا علامة مميّزة مرئية. يرتدي الطبيب المعطف الأبيض. يرتدي الكهربائي الخوذة والسترة. مهندس SRE الذي يُبقي حيّة الأنظمة التي تعتمد عليها المؤسسة بأكملها يصل للمكتب بجينز ويُغادر بجينز. لا يعرف أحد من هو، أو ماذا يفعل.

◆ الجسد المهني غير المرئي — ما يقوله غياب الزيّ

يقول غياب الزيّ ثلاثة أشياء في آنٍ واحد. يقول إن عمل هذا الجسد المهني لا يختلف عن عمل الآخرين — وهذا خاطئ. يقول إن مستويات المسؤولية قابلة للتبادل — وهذا خطِر.

◆ نصيحة — الزيّ ليس قيدًا

الاعتراض الأول سيكون: «لسنا مصنعًا». الإجابة الصحيحة: الطبيب أيضًا ليس في مصنع. الزيّ ليس علامة تبعية — إنه علامة انتماء لجسد مهني مُعترَف به.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · قواعد اللباس

خمسة مستويات · خمس إشارات · اتّساق واحد

المستوى	الزيّ	السياق
كبير مهندسي البنية التحتية	لباس مدني — اختيار شخصي	اجتماعات، تصميم، توجيه
قائد SRE · SysOps/NetOps أول	♂ بدلة سوداء · قميص أبيض · ربطة عنق حمراء ♀ ثلاثة خيارات مكافئة (أسود/أبيض/أحمر)	تشغيلي واستراتيجي. إشارة قوية لمستوى المسؤولية
مهندس · مدير أنظمة	معطف أبيض (الميدان) · مدني (المكتب)	إلزامي في مركز البيانات والورشة
تقني ميداني	معطف أخضر كاكي	عمل ميداني دائم. متانة ووظيفية
تقني الدعم والقرب	معطف أزرق	تواصل مع المستخدمين والمعدّات

◆ تبرير الثلاثية الأسود/الأبيض/الأحمر للقادة

قائد SRE هو أعلى مستوى مسؤولية تشغيلية. يستحقّ هذا المستوى إشارة بصرية قوية — لا جينزًا. الأحمر إشارة القيادة التشغيلية. لدى القائدات النساء ثلاثة خيارات مكافئة — كلّها ضمن الثلاثية، بحرّية شكل لا تُقدِّمها البدلة الذكورية.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · المعطف الأبيض كفعل مهني

مركز البيانات كمكان رعاية — المهندس كممارِس

المعطف الأبيض ليس لباس حماية بمعنى معدّات الحماية الشخصية — إنه إشارة مهنية. يقول: أنا في علاقة مهنية مع ما ألمسه. المهندس الذي يدخل مركز البيانات بمعطف أبيض يقول شيئًا لا يقوله من يدخل بجينز.

> ◆ **الاستعارة الطبية**
>
> يرتدي الطبيب المعطف الأبيض لأنه يدخل علاقة رعاية مع مريض. يدخل المهندس الذي يفتح رفًّا في الإنتاج نفس نوع العلاقة مع نظام يعتمد عليه المستخدمون والبيانات — وأحيانًا الأرواح.

> ◆ **سياق الإلزام — الميدان فقط**
>
> المعطف الأبيض إلزامي فقط في سياقات الميدان المادي: مركز البيانات، الورشة. غير مطلوب في المكتب أو العمل عن بُعد.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · التكاليف على صاحب العمل

الحساب الاقتصادي — وما يكشفه

المستوى	التكلفة السنوية
قائد/أول (بدلة سوداء كاملة)	560-700 يورو/سنة/شخص
مهندس/مدير أنظمة (معاطف بيضاء)	460-510 يورو/سنة/شخص
تقني ميداني (معاطف كاكي)	455-490 يورو/سنة/شخص
كبير مهندسي البنية التحتية	0 يورو (لباس مدني شخصي)

◆ المقارنة مع الإنفاق الحالي

تُكلِّف شهادة AWS Solutions Architect Professional 2,300-4,300 يورو للشخص. تُنفِق المؤسسات دون تردّد هذا المبلغ على شهادات سحابية تُعزِّز قفل شركات الحوسبة الكبرى. تتردّد أمام 500 يورو/سنة لزيّ يُعزِّز هوية الجسد المهني وكرامته.

◆ الزي كميزة للموارد البشرية

تُشكِّل تكاليف الغسيل والصيانة التي يتحمّلها صاحب العمل ميزة راتب صافٍ. غير خاضعة للضريبة إن عُومِلت كنفقات مهنية.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · المقاومة المُتوقَّعة

ثلاثة اعتراضات · ثلاث إجابات

◆ الاعتراض 1 — «لسنا مصنعًا»

الإجابة: الطبيب أيضًا ليس في مصنع. «عامل معرفة» و«يرتدي زيًّا» ليسا متناقضين — إنهما مُتكامِلان. الزيّ لا يُحطّ من المكانة — يُشير إليها.

◆ الاعتراض 2 — «سيُبعد المواهب»

الإجابة: الزيّ المُقترَح ليس مفروضًا دائمًا — إنه سياقي. المهندس الذي يختار مؤسسة لأنها تعترف بصريًا بجسده المهني مهندس يتماهى مع ذلك الجسد المهني.

◆ الاعتراض 3 — «ليست ثقافتنا»

الإجابة: ثقافة التقنية الحالية تُفسِّر أيضًا لماذا البنية التحتية غير مرئية ومُقدَّرة بأقلّ من قيمتها. الزيّ ليس استيرادًا من ثقافة أخرى — إنه بناء ثقافة خاصّة بجسد البنية التحتية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الزي كفعل سيادة

جسد مهني بلا حدود جسد مهني بلا دفاع

تنطبق الأطروحة التأسيسية للمُدوّنة — «لا سيادة بلا مادة» — على الجسد المهني أيضًا. لا سيادة للجسد المهني بلا حدود مرئية. جسد مهني لا يمكن تمييز أعضائه عن عمّال المؤسسة الآخرين جسد مهني بلا إقليمه الخاص.

◆ النموذج الكامل — التسمية + الزيّ + التكوين

بنَت المُدوّنة نموذجًا مُتماسِكًا من ثلاث طبقات. «التذكرة والموهبة» أعطت التسمية. «أساس الحديد» أعطى التكوين. «زيّ الجسد المهني» يُعطي المرئية.

جسد مهني بلا زيّ جسد مهني بلا حدود. جسد مهني بلا حدود جسد مهني بلا دفاع. جسد مهني بلا دفاع جسد مهني يختفي.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

القسم 7 · المعطف كمصعد اجتماعي

العلامة التي تسبق الترقية

المعطف ليس فقط إشارة انتماء. إنه مصعد اجتماعي بصري ويومي ومادي. من في الأزرق سيريد الكاكي. من في الكاكي سيريد الأبيض. من في الأبيض سيريد البدلة السوداء.

◆ النموذج العسكري — الرتبة كمحفِّز مادي

الرتبة العسكرية هي النموذج الأكثر توثيقًا للحراك الاجتماعي عبر علامة مرئية. الجندي الذي ينظر لشرائط الرقيب لا يرى تجريدًا إداريًا — يرى هدفًا ماديًا، مؤرَّخًا، قابلًا للتحقّق.

◆ شفافية المعايير — المعطف المُكتسَب موضوعيًا

يعمل المصعد فقط إن كانت معايير تغيير المعطف عامّة وموضوعية وغير قابلة للطعن. لا يتغيّر المعطف لأن المدير قرّر — يتغيّر لأن معايير التسمية تحقَّقت.

من في الأزرق سيريد الكاكي. من في الكاكي سيريد الأبيض. من في الأبيض سيريد البدلة السوداء. هذه الرغبة هي المصعد. العلامة هي المحرِّك.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

النسخة العربية · OPÉRATION DINDON

الجزء السابع

الذكاء الاصطناعي ونماذج اللغة

7 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

ورقة عمل · IUS · مساهمة مستقلّة · يونيو 2026

من المُضخِّم إلى البديل

نحو نظرية للقفل المعرفي الفردي عبر أدوات الترميز بالذكاء الاصطناعي التوليدي

◆ الملخّص المُهيكَل

الخلفية: يُعيد التبنّي الجماعي لأدوات الترميز بالذكاء الاصطناعي التوليدي تشكيل ممارسات تطوير البرمجيات بسرعة غير مسبوقة. الفجوة البحثية: لا يوجد إطار نظري مُصاغ يُنمذِج المسار الذي يمكن فيه للاستخدام المُضخِّم أن يتحوّل لتبعية بنيوية. المساهمة: تقترح هذه الورقة نموذجًا من أربع مراحل (التضخيم · الانحراف · التبعية البنيوية · نقطة اللاعودة الفردية) وتعريفًا صوريًا للقفل المعرفي الفردي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · المقدِّمة والسياق

تبنّي أدوات الترميز بالذكاء الاصطناعي التوليدي

كان تبنّي أدوات الترميز بالذكاء الاصطناعي التوليدي من أسرع التحوّلات في تاريخ هندسة البرمجيات. بلغ GitHub Copilot 1.3 مليون مُشترِك مدفوع عام 2023 و55,000 عميل مؤسسي. يكشف استطلاع Stack Overflow للمطوّرين 2024 أن 76% من المطوّرين يستخدمون أدوات الذكاء الاصطناعي أو يفكّرون باستخدامها.

> **◆ الأدبيات القائمة — التركيز على الإنتاجية قصيرة المدى**
>
> يُوثِّق Peng وآخرون (2023) زيادة 55.8% في سرعة الإنجاز. تقيس أبحاث GitHub (2023) زيادة 56% في المهام المُنجَزة لكل ساعة. ما لا تلتقطه هذه الدراسات بنفس القدر من الأهمية: لا تقيس أيّ منها الأثر على قدرة التفكير المستقلّ عند 12 أو 18 أو 24 شهرًا من الاستخدام المُكثَّف.

◆ الفجوة النظرية

ثلاثة أسئلة تبقى بلا إجابات مُصاغة في الأدبيات القائمة: (أ) كيف يمكن تمييز الاستخدام المُضخِّم عن الاستخدام الإحلالي تجريبيًا؟ (ب) هل توجد نقطة تحوّل قابلة للتحديد؟ (ج) هل قدرة التفكير المستقلّ في الكود قابلة للاسترجاع بعد فترة تبعية بنيوية؟

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الإطار النظري

التخصّص المشروع مقابل القفل المعرفي

◆ التخصّص المشروع — التعريف ومعيار القابلية للعكس

[NDT] نظرية الإدراك الموزَّع: إطار نظري يدرس كيف يُوزَّع التفكير بين الأفراد والأدوات والبيئة.

مطوِّر واجهة أمامية لا يُتقِن نواة Linux مُتخصِّص. هذا التخصّص مشروع: اتّخذ خيارًا عقلانيًا لتركيز انتباهه على مجال. المعيار التشغيلي للتخصّص هو القابلية للعكس. تُقدِّم نظرية الإدراك الموزَّع (Hutchins، 1995) إطارًا للتفكير في دمج الأدوات الخارجية.

◆ القفل المعرفي الفردي — تعريف صوري

حالة لا يستطيع فيها المطوِّر التفكير باستقلالية وموثوقية بكود أنتجه بنفسه، دون اللجوء لأداة ذكاء اصطناعي توليدي، بسبب الضمور التدريجي لقدرته على التفكير عبر عدم الاستخدام. المعايير التشغيلية: (أ) عجز عن شرح خوارزمية دون إعادة توليد بمساعدة الذكاء الاصطناعي؛ (ب) عجز عن تحديد الحالات الحدّية؛ (ج) تبعية على محاولات مُوجَّهة بالذكاء الاصطناعي بدل التفكير السببي.

◆ التأسيس في أدبيات علم الإدراك

تُوثِّق نظرية الضمور المعرفي عبر عدم الاستخدام (Salthouse، 1991) تدهور القدرات المعرفية غير المُمارَسة. مفهوم «التفريغ المعرفي» (Risko & Gilbert، 2016) ذو صلة لكنه ناقص — لا يُنمذِج التدهور غير القابل للعكس.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · النموذج رباعي المراحل

المرحلتان 1-2 · التضخيم والانحراف

◆ المرحلة 1 · التضخيم — من 0 إلى 6 أشهر

يستخدم المطوّر الذكاء الاصطناعي لتسريع ما يعرف فعله بالفعل. يفهم الكود المُنتَج، ويُعدِّله بثقة، ويستطيع شرحه أثناء مراجعة الكود. حكمه يبقى في مركز العملية. الخاصّية المُحدِّدة: قابلية عكس كاملة.

◆ المرحلة 2 · الانحراف — من 6 إلى 18 شهرًا

تعمل مقاومة معرفية طبيعية. إن أنتجت الأداة شيئًا يجتاز الاختبارات الآلية، يواجه جهد الفهم حاجزًا تحفيزيًا متناميًا. يبدأ المطوِّر بإيداع كود يفهمه جزئيًا فقط. مؤشّرات الانحراف: يزداد وقت فهم الكود المُولَّد تدريجيًا، ينخفض معدّل التعديل بعد التوليد.

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

التبعية البنيوية ونقطة اللاعودة الفردية

◆ المرحلة 3 · التبعية البنيوية — 18 شهرًا فما فوق

لم يعد المطوّر قادرًا على صيانة قاعدة كوده دون الأداة. أعراض قابلة للتوثيق: عجز عن شرح خوارزمية أُودِعت قبل أشهر عدّة، وقلق مُلاحَظ أثناء جلسات بلا وصول للأداة. عواقب تنظيمية: دَين تقني غير مرئي، وهشاشة أثناء حوادث الإنتاج.

◆ المرحلة 4 · نقطة اللاعودة الفردية (PNR-I)

الصياغة: PNR-i هي اللحظة التي تتجاوز فيها تكلفة استرجاع القدرة على التفكير المستقلّ الدافع المتاح. تحت ضغط إنتاج مستمرّ، يميل الدافع المتاح نحو الصفر بعد 24-36 شهرًا من التبعية البنيوية غير المُنقطِعة.

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · قاعدة الأدلّة وحدودها

ما هو موثَّق وما هو مفقود

◆ الإشارات الإيجابية

[NDT] Vaithilingam وآخرون 2022: دراسة أكاديمية عن سهولة استخدام أدوات توليد الكود بنماذج اللغة الكبيرة، نُشرت في مؤتمر CHI.

يُوثِّق Vaithilingam وآخرون (2022) أن المطوِّرين يتبنّون كودًا دون فهم كامل لعمله. يُشير استطلاع JetBrains لعام 2024 لقلق مُتنامٍ لدى القادة التقنيين بشأن جودة الكود المُولَّد بالذكاء الاصطناعي.

◆ ما هو مفقود

لا توجد دراسة طولية صارمة منشورة تقيس تدهور قدرة التفكير المستقلّ بعد 18-36 شهرًا من الاستخدام الإحلالي المُكثَّف. الأفق الزمني للدراسات المتاحة يتوقّف عادةً عند 4-8 أسابيع.

◆ الموقف المعرفي المُتَّخَذ

تقترح ورقة العمل هذه إطارًا نظريًا سابقًا للقاعدة التجريبية المتاحة. قيمة النموذج المقترح هي قابليته للدحض: المراحل الأربع والمؤشّرات المرتبطة تُشكِّل فرضيات قابلة للاختبار.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الآثار العملية والتنظيمية

للمؤسسات والمُربّين وناشري الأدوات

◆ للمؤسسات — إجراءان

الإجراء 1: إلزام بشرح أي كود مُولَّد بالذكاء الاصطناعي أثناء مراجعات الكود. مطوِّر لا يستطيع شرح خوارزمية أودعها لا يستطيع التحقّق منها. الإجراء 2: تناوب مُتعمَّد — جلسة أسبوعية بلا أدوات ذكاء اصطناعي على الأجزاء الحرجة.

◆ للمُربّين وناشري الأدوات

يجب الحفاظ على الأساسيات الخوارزمية كخطّ أساس غير قابل للتفاوض. القياس التربوي: لا يتعلّم المرء الحساب بآلة حاسبة قبل فهم العمليات. تُضخِّم الآلة الحاسبة مهارة موجودة بالفعل — لا تخلق مهارة غائبة.

◆ سؤال تنظيمي مفتوح

هل تندرج التبعية المعرفية البنيوية على أداة مِلكية خاصة تحت قانون العمل أم قانون المنافسة أم قانون التكوين المهني؟ لا إطار قائم يُغطّي هذه الحالة صراحةً.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الخاتمة وأجندة البحث

الملخّص وموقف المؤلِّف وخمسة أسئلة بحثية

تقترح ورقة العمل هذه أول إطار نظري مُصاغ للقفل المعرفي الفردي عبر أدوات الترميز بالذكاء الاصطناعي التوليدي. تُميِّز هذه الظاهرة عن التخصّص المشروع عبر معيار قابلية عكس قدرة التفكير.

◆ إعلان منهجي — موقف المؤلِّف

هذه الوثيقة ليست حجّة مضادّة للذكاء الاصطناعي. يستخدم المؤلِّف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي يوميًا. الموقف المُتَّخَذ عمدًا هو موقف المُضخِّم: «الذكاء الاصطناعي مُضخِّم للأفكار والأشكال، لا المصدر».

◆ خمسة أسئلة بحثية ذات أولوية

س1: هل PNR-i قابلة للقياس تجريبيًا؟ س2: هل القفل المعرفي الفردي قابل للعكس بتدخّل مُستهدَف؟ س3: هل توجد ملفات مطوّرين أكثر مقاومة لانحراف المرحلة 2؟ س4: هل تكفي سياسة التناوب الإلزامي؟ س5: هل الظاهرة خاصّة بالبرمجة أم قابلة للتعميم على مهن فكرية أخرى؟

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

المراجع

Academic literature
Clark, A., and D. Chalmers. 1998. "The Extended Mind." Analysis 58(1): 7–19.
Hutchins, E. 1995. Cognition in the Wild. Cambridge: MIT Press.
Opara-Martins, J., R. Sahandi, and F. Tian. 2016. "Critical Analysis of Vendor Lock-In." JCSA 5(4).
Peng, S. et al. 2023. "The Impact of AI on Developer Productivity." NBER Working Paper 31085.
Risko, E.F., and S.J. Gilbert. 2016. "Cognitive Offloading." Trends in Cognitive Sciences 20(9): 676–688.
Salthouse, T.A. 1991. Theoretical Perspectives on Cognitive Aging. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
Vaithilingam, P., T. Zhang, and E.L. Glassman. 2022. "Expectation vs. Experience." CHI Extended Abstracts.

Industry and institutional reports
GitHub. 2023. The Economic Impact of the AI-Powered Developer Lifecycle.
JetBrains. 2024. Developer Ecosystem Survey 2024.
Stack Overflow. 2024. Developer Survey 2024.
Thoughtworks. 2024. Technology Radar Volume 30.

تُذكَر GitHub Copilot وChatGPT وCursor وGemini Code كأمثلة توضيحية فقط لفئة «أدوات الترميز بالذكاء الاصطناعي التوليدي». ذكرها لا يُشكِّل نقدًا محدَّدًا ولا توصية.

IUS

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الاستبدال الذي يكشف

لماذا يجعل الذكاء الاصطناعي البشر أثمن — من ندرة التجربة المعاشة إلى أزمة الثقة

◆ سياق الدراسة — في حوار مع صوت آخر

وُلدت هذه الدراسة من منشور لينكدإن لسيرين حوارة — مهندسة عند تقاطع التقنية والتسويق والعلوم الإنسانية — التي صاغت شيئًا لم تُصرِّح به هذه المُدوّنة صراحةً بعد: لا يستبدل الذكاء الاصطناعي البشر. إنه يكشف ندرتهم. كلّما زاد المحتوى المُولَّد، أصبحت التجربة الإنسانية الأصيلة قيمة نادرة ومطلوبة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · المفارقة المركزية

الذكاء الاصطناعي يجعل البشر أثمن — بجعلهم نادرين

الاقتصاد الأساسي: حين يصبح شيء وفيرًا، تنخفض قيمته. حين يصبح نادرًا، ترتفع قيمته. جعل الذكاء الاصطناعي إنتاج المحتوى وفيرًا — يستطيع أيّ شخص إنتاج أي نصّ خلال ثوانٍ. لم يعد المحتوى المكتوب جيدًا ميزة تمييزية — إنه المعيار.

◆ التوازي مع الحلقة التضخَمية-اللغوية

هذه الآلية بالضبط هي التي وثّقتها المُدوّنة في «الحلقة التضخّمية-اللغوية» — لكن مُطبَّقة على المحتوى لا الكفاءات التقنية. أذاب DevOps كفاءات البير ميتال بجعلها عامّة ← أصبحت الكفاءة الحقيقية نادرة ← ارتفعت قيمتها. يُذيب الذكاء الاصطناعي إنتاج المحتوى ← يصبح المحتوى الإنساني الأصيل نادرًا ← ترتفع قيمته.

◆ نصيحة — هذه ليست مواساة سهلة

هذه الأطروحة ليست مواساة سهلة من نوع «لا تقلق، سيبقى البشر مفيدين دائمًا». إنها تحليل آلية اقتصادية. تُستبدَل فعليًا الجهات التي استخدمت قدرة إنتاج المحتوى كميزتها الرئيسية دون تفرّد حقيقي وراءها.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · ما لا يستطيع الذكاء الاصطناعي توليده

ثلاثة عناصر لا تُختزَل من التفرّد الإنساني

◆ التجربة المعاشة — المسار غير القابل لإعادة الإنتاج

يستطيع الذكاء الاصطناعي الكتابة عن الفقدان والمرونة والفشل. ما لا يستطيعه هو أن يكون قد عاش هذه التجارب. الفرق ليس أسلوبيًا — إنه وجودي.

◆ التناقض — علامة الفكر الحيّ

يُحسِّن نموذج اللغة الكبير الاتّساق. يُنتِج نصوصًا مُتّسقة داخليًا بلا تناقضات. هذه بالضبط نقطة ضعفه — لأن الفكر الحيّ يُعرَف بقدرته على مناقضة نفسه، والتطوّر، والاعتراف بالخطأ.

◆ التجسّد — الحضور المادي فيما يُنتِجه المرء

أخطاء إملائية لعُسر القراءة أصدق من نصّ النموذج المثالي. التجسّد حضور شخص حقيقي فيما يُنتِجه — تردّداته، وصيغه المتكرّرة، ومواضيعه المتجنَّبة.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · أزمة الثقة

المُصفّى المركزي في عالم مُشبَع بمحتوى مُولَّد

سؤال سيرين — «في عالم مُشبَع بمحتوى مُولَّد، على ماذا تستند ثقتك اليوم؟» — ليس سؤالًا بلاغيًا. إنه السؤال المُهيكِل للسنوات القادمة. لم يعد الأسلوب مُصفّى موثوقًا — يُنتِج نموذج اللغة الكبير نصوصًا مكتوبة جيدًا خلال ثوانٍ.

> ◆ من الخبير إلى الشخص — تحوّل المُصفّى
>
> تُحدِّد سيرين التحوّل الجاري: لن نتابع الخبراء بعد الآن — سنتابع الأشخاص. يُصادَق الخبير على ما يعرفه. الشخص يُصدَّق على ما هو عليه — مسار حياة، اتّساق بين الكلمات والأفعال.

◆ إشارات الثقة الجديدة

الاتّساق الزمني: من يقول نفس الشيء منذ خمس سنوات لا يمكن أن يكون بوتًا. الحضور المادي والاجتماعي: أشخاص التقاهم، فعاليات حضرها. الخصوصية غير القابلة للاختزال: تفاصيل دقيقة جدًّا لتُختلَق.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · الاتّساق كإشارة أصالة

لم نعد نتابع الخبراء — نتابع أشخاصًا مُتّسقين

الاتّساق ليس قيمة أخلاقية في هذا السياق — إنه إشارة معرفية. تُصاغ سيرين التمييز بدقّة: «أشخاص مُتّسقون (يفعلون ما يقولون، لا يقولون ما لا يفعلون)». يُميِّز هذا بين اتّساق تصريحي واتّساق تشغيلي — قابل للتحقّق وصعب المحاكاة.

◆ مُدوّنة OPÉRATION DINDON كمثال حيّ

كتب أمين غيتي عن البنية التحتية للبير ميتال لسنوات. درّب طلابًا منذ 2006. طلابه السابقون الذين يلتقيهم اليوم في شركات كبرى برهان حيّ على أن ما يقوله يُطابِق ما فعله. لا يستطيع الذكاء الاصطناعي إنتاج المهندسين الذين خرجوا من قاعاته.

◆ التفرّد ليس وضعية — إنه تراكم

لا يُقرِّر المرء أن يكون فريدًا. يُصبح فريدًا عبر تراكم تجارب حقيقية، وخيارات مُتحمَّلة، وأخطاء مُعترَف بها.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الصلة بالسيادة التقنية

نفس الآلية — مجالان مختلفان

وثّقت هذه المُدوّنة نفس الآلية المُطبَّقة على البنية التحتية التقنية. التجريد يُنتِج التبعية ويكشف ندرة ما يُجرِّده. هذه الأطروحة، التي تُطبِّقها سيرين على المحتوى، هي بالضبط ما طبّقته مُدوّنة Opération Dindon على البير ميتال.

◆ التجريد كآلية كشف الندرة

السحابة تُجرِّد البنية التحتية ← يُصبح المهندس المُتقِن للبير ميتال نادرًا ← ترتفع قيمته. يُجرِّد الذكاء الاصطناعي إنتاج المحتوى ← يُصبح البشر المُتقِن لتجربته المعاشة نادرًا ← ترتفع قيمته.

◆ ما تقوله المُدوّنتان معًا

تقول Opération Dindon: لا سيادة تقنية بلا إتقان البير ميتال. تقول مُدوّنة سيرين الضمنية: لا سلطة محتوى بلا إتقان التجربة المعاشة. تتقارب كلتاهما على مبدأ واحد: القيمة الحقيقية فيما يُقاوِم التجريد.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · استخدام الذكاء الاصطناعي دون محو الذات

الذكاء الاصطناعي كأداة تضخيم — لا استبدال

◆ التمييز بين التضخيم والاستبدال

الذكاء الاصطناعي كتضخيم: يأخذ أفكار أمين — المُشكَّلة عبر عشرين عامًا من العمل الميداني — ويُهيكِلها. النتيجة أقوى ممّا كان أمين لينتجه وحده. الذكاء الاصطناعي كاستبدال: يُنتِج النصّ بدل الإنسان. النتيجة قد تكون صحيحة أسلوبيًا. لا مسار خلفها. لا تجربة معاشة.

◆ ملاحظة الذكاء الاصطناعي الفكاهية كبرهان على الأطروحة

الملاحظة المُرافِقة لكل منشور في المُدوّنة — «🤖 إفصاح الذكاء الاصطناعي المُكلَّف» — ليست مجرّد فكاهة. إنها برهان على الأطروحة. تقول صراحةً: الذكاء الاصطناعي أداة، أمين هو المؤلِّف.

◆◆◆

يعرف الذكاء الاصطناعي توليد النصّ. لا يعرف عيش ما مررتَ به. ندرة التجربة المعاشة هي القيمة الوحيدة التي لا يستطيع الوفرة الخوارزمية تخفيض قيمتها.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

إزالة البتر من المصدر

Arduino والأساتذة والميزانيات المُشترَكة — التدخّل قبل حدوث البتر

◆ أطروحة هذه الدراسة

تتدخّل كل دراسات المُدوّنة الأخرى على بالغين مُكوَّنين بالفعل، ومُقصَين بالفعل. تتدخّل هذه الدراسة قبل ذلك. للبتر المُوثَّق في «البتر الخفي» نقطة أصل: قاعة السنة السابعة، الطفل ذو 12 عامًا الذي لم يرَ آلة تُطيع تعليماته أبدًا. هذه النقطة متاحة — دون ميزانية عامة، دون انتظار الدولة. تتطلّب أستاذًا، وطقم Arduino بـ35 يورو.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم ١ · لحظة الانعطاف

لماذا المتوسطة في 12 عامًا لا 23

لا يبدأ بتر النساء من الجسد المهني للبنية التحتية عند التوظيف. يبدأ في قاعة السنة السابعة، حين يُقرِّر طفل ذو 12 عامًا — غالبًا دون أن يُدرِك ذلك — أن الآلات والدوائر ليست له. أو لها. لحظة الانعطاف هذه صامتة وغير مرئية وحاسمة.

> ◆ ما يفعله دماغ الـ12 عامًا ولا يفعله دماغ الـ23
>
> بين 10 و15 عامًا، يكون الدماغ في مرحلة مرونة قصوى للتعلّم عبر التلاعب المادي. طفل يلمس شيئًا، يجعله يعمل، يفهم لماذا يعمل عبر التجربة والخطأ — يُشفِّر ذلك الطفل علاقة بالعالم المادي لا يستطيع البالغ تشفيرها بنفس العمق.

> ◆ نصيحة — إزالة البتر من المصدر ليست سياسة تنوّع
>
> هذا ليس برنامج توعية. إنه ببساطة أستاذ يُحضِر معدّات مادية للقاعة ويُهيكِل النشاط بحيث يكون لكل طالب — فتاة أو صبي — لحظة بمفرده مع الآلة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · ARDUINO كجسم تأسيسي

35 يورو · مادي وقابل للبرمجة في آنٍ واحد

Arduino ليس لعبة. ليس أداة مهنية أيضًا. إنه شيء أندر: جسم يُخبِر الطفل أن تعليماته بلغة بشرية يمكنها تحريك العالم المادي. LED يومض بإيقاع برمجه ليس أداة صغيرة — إنه برهان أن الكود ليس سحرًا مجرّدًا: إنه كهرباء يتحكّم بها الفكر.

◆ لماذا ARDUINO — لا SCRATCH، لا PYTHON

يبقى Scratch وPython على الحاسوب على الشاشة. يفهم الطفل المنطق، لا الركيزة. يُضيف Arduino البُعد المادي: يُغادر الكود الحاسوب ويدخل العالم. هذه القفزة هي بالضبط القفزة التي تُدافِع عنها المُدوّنة منذ البداية: «المعدن يسبق الكود».

◆ ما يُتيحه طقم ARDUINO بـ35 يورو في القاعة

الجلسة 1 — LED: إضاءة وإطفاء LED بالبرنامج. الجلسة 2 — الإيقاع: تعليم حلقات for وwhile. الجلسة 3 — المُستشعِر: قراءة الحرارة المحيطة. الجلسة 4 — المشروع: نظام إنذار كامل.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الميزانية المُشترَكة

10 يورو/شهر لكل أستاذ · 2,400 يورو/سنة

مشكلة المعدّات في القاعات ليست غياب ميزانية عامة — إنها غياب مبادرة جماعية. لا يستطيع أستاذ واحد تمويل معدّات تربوية بانتظام. عشرون أستاذًا يُساهِم كلٌّ منهم بـ10 يورو شهريًا يخلقون صندوقًا بـ200 يورو/شهر — 2,400 يورو سنويًا.

◆ ما تشتريه 2,400 يورو/سنة

أطقم Arduino (20 طقمًا بـ35 يورو): 700 يورو. مكوّنات إضافية: 300 يورو. كابلات ومقاومات: 100 يورو. Raspberry Pi (5 وحدات): 400 يورو. طابعة خيوط ثلاثية الأبعاد: 300 يورو. احتياطي: 600 يورو.

◆ آلية الصندوق — بسيطة وقوية

حساب مشترك باسم جمعية أولياء الأمور. تحويل شهري تلقائي من كل أستاذ مُشارِك. قرارات شراء تُصوَّت في اجتماع شهري 20 دقيقة. لا هيكل قانوني جديد.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · جسر التخصّصات

ثلاثة أساتذة حول جسم واحد

◆ **أستاذ الرياضيات — الخوارزمية بلا معدّات**

لا يحتاج أستاذ الرياضيات Arduino ليُساهِم. يُقدِّم الخوارزمية على الورق — بلغة بشرية لا كود. «إن كانت الحرارة فوق 25°م، أضئ LED الأحمر». هذا شرط. «كرِّر هذا الفحص 10 مرّات في الثانية». هذه حلقة.

◆ **أستاذ الفيزياء/التكنولوجيا — لحم الكود**

يُقدِّم أستاذ الفيزياء فهم الدائرة الكهربائية — التيار والفولتية والمقاومة — والصلة بين الكود والعالم المادي.

◆ **الأستاذ ذاتي التعلّم — معلّم المدرسة**

الأستاذ ذاتي التعلّم الذي تعلّم Arduino من يوتيوب في عطلة نهاية أسبوع هو المعلّم الذي تتحدّث عنه المُدوّنة. جلسة واحدة متقدّمًا فقط على الطلاب، وصادق حيال ذلك.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · إزالة بتر الفتيات

ما يفعله الأستاذ — أو لا يفعله — الذي يُغيِّر كل شيء

◆ الآلية 1 — اللحظة بمفرده مع الآلة

في الأنشطة الجماعية، يميل الأولاد لأخذ لوحة المفاتيح وArduino. تميل الفتيات للمراقبة. المقاطعة الدنيا: لحظة بمفردها مع الطقم لكل طالبة. ليس في مجموعة. بمفردها.

◆ الآلية 2 — الدعوة الصريحة والمُتكرِّرة

الدعوة الضمنية لا تكفي. يجب أن تكون الدعوة صريحة ومُتكرِّرة: «أريدك أنتِ أن تجرِّبي هذا — لا هو بدلًا منكِ، أنتِ».

◆ الأساس العلمي — أثر إيكيا وأثر الصنع الذاتي

أثر إيكيا (Norton, Mochon & Ariely، 2012): يُقيِّم الأفراد إبداعاتهم الشخصية بقدر إبداعات الخبراء. أثر الصنع الذاتي (Brunneder & Dholakia، 2018): حين يصنع شخص منتجًا بنفسه، يُقدِّره أكثر.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · البدء غدًا

لا حاجة لانتظار أحد

لا تحتاج إزالة البتر من المصدر إذنًا وزاريًا للانتشار في مدرسة واحدة. تحتاج أستاذًا واحدًا يقرّر البدء، وزميلين أو ثلاثة يُساهِمون بـ10 يورو شهريًا، وطقم Arduino بـ35 يورو.

> ◆ **ما يمكن فعله غدًا**
>
> التحدّث مع زميلين عن الميزانية المُشترَكة. طلب طقم Arduino تجريبي واحد. تخصيص جلسة واحدة هذا الشهر لتجربته مع صفّ.

لحظة واحدة بمفردها مع آلة تُطيع تعليماتها تكفي لتغيير مسار طفلة ذات 12 عامًا. 35 يورو. أستاذ واحد. لا حاجة لانتظار الدولة.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دليل تربوي · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

مؤسسة مكافحة البتر

الحدّ الأدنى لمنع حدوث البتر — خيط للأساتذة الذين يقرّرون التصرّف

◆ **ما ليست عليه هذه الوثيقة**

هذه الوثيقة ليست منهجًا رسميًا. لا تخضع لمصادقة أكاديمية. لا تتطلّب إذنًا من مفتّشين. إنها تسلسل منطقي مُقترَح لأساتذة الرياضيات والفيزياء والتكنولوجيا الذين يقرّرون التصرّف ضدّ البتر دون انتظار أحد. قابلة للتطبيق غدًا، بمعدّات متاحة في معظم المدارس، بميزانية إضافية صفرية أو شبه صفرية.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

الفلسفة · ما تسعى هذه المؤسسة لإنتاجه

ليس تكوينًا — ترسيخًا. ليس منهجًا — خيطًا

هدف هذه المؤسسة ليس تكوين مهندسين. ليس شهادة كفاءات. إنه إيداع، في ذاكرة كل طالب بين 11 و18 عامًا، صورة ذهنية دقيقة وملموسة كفاية بحيث يستطيع بعد عشرين عامًا أن يقول: «أعرف ما هذا، لمستُه من قبل».

◆ قاعدة الـ56 ساعة على 7 سنوات

تُمثِّل هذه المؤسسة أقلّ من 8 ساعات سنويًا — أقلّ من ساعة شهريًا. ليست عبئًا. إنها نيّة — نيّة ألا تمرّ 7 سنوات دون أن يلمس طالب آلة، أو يكتب سطر كود حرّك شيئًا في العالم المادي.

◆ قابلة للتطبيق غدًا — الشروط الدنيا

المرحلة 1 (السنة 7-8): صفر معدّات إضافية. المرحلة 2 (السنة 9-10): طقم Arduino واحد (25 يورو) يكفي لمجموعة من 4 طلاب. المرحلة 3 (الثانوية): الليزر (150 يورو)، CNC3018 (180 يورو)، Ender-3 (250 يورو). الميزانية الإجمالية: 580 يورو — رحلة مدرسية واحدة مُلغاة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الفهم قبل اللمس — أستاذا الفيزياء والرياضيات

◆ السنة 7 · التيار الكهربائي (ساعتان فيزياء · صفر معدّات)

قياس الماء — النموذج الذي ينجح: الأنبوب = السلك، الضغط = الفولتية، معدّل التدفّق = التيار، التضييق = المقاومة. قانون أوم بدون معادلة أولًا: «إن ضيّقتَ الأنبوب، يتدفّق ماء أقلّ». ثم بمعادلة: V = R × I.

◆ السنة 7 · LED والمقاومة (ساعة فيزياء + ساعة رياضيات)

LED = مصباح اتّجاهي. القطبية: أنود (+) / كاثود (-). دون مقاومة، يحترق — «وصّل خرطومًا بأنبوب ضغط عالٍ، سينفجر». حساب المقاومة: R = (Vمصدر - VLED) / ILED.

◆ السنة 8 · المحرِّك والإشارة الرقمية ونظام XYZ

التيار في ملفّ = حقل مغناطيسي. حقل مغناطيسي + مغناطيس ثابت = دوران. «200 خطوة = دورة كاملة». الأساس الثنائي: 0 أو 1. إشارة PWM. نظام إحداثيات XYZ: النقطة (25، 30، -2).

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

اللمس للفهم — أستاذ التكنولوجيا

◆ ARDUINO: التماس الأول (3 ساعات · طقم 25 يورو)

تشريح Arduino Uno. المتحكّم ATmega328 = الدماغ. الدبابيس الرقمية D0-D13. أول برنامج: Blink. المختبر — LED الوامض: يُوصِّل كل طالب بمفرده: Arduino + مقاومة LED + 330Ω.

◆ ARDUINO: المُستشعِرات والمحرِّك

المُستشعِر يُترجِم كمّية فيزيائية لفولتية. LM35: 10mV/°م. المحرّك: السائق L298N مُضخِّم تيار.

◆ منقوش الليزر — بطاقة الاسم

الدرس: ثنائي الليزر. القدرة والسرعة. المختبر: Inkscape ← الاسم الأول ← LaserGRBL ← SVG ← النقش على الخشب الرقائقي. جسم يُؤخَذ للمنزل. إلزامي.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

هندسة سلامة صناعية حقيقية

يُعرِّض منقوش الليزر المستخدمين لإشعاع مباشر وانتشاري. النظّارات وحدها غير كافية لحماية الجميع في القاعة. العلبة إلزامية. تُبنى من قِبل طلاب السنة 13 كأول مختبر في السنة.

◆ مكوّنات العلبة اليدوية (ميزانية إجمالية: **80 يورو**)

صندوق MDF 6مم مقطوع ومُجمَّع: 15 يورو. لوح فلتر ليزر OD4+ (300×200مم، برتقالي/أحمر): 20 يورو — نافذة المراقبة. مفتاح حدّ مغناطيسي (عادةً مُغلَق): 2 يورو — يقطع الدارة تلقائيًا إن فُتِح الغطاء. شفّاط دخان USB 80مم: 35 يورو. فلتر كربون مُنشَّط: 8 يورو.

◆ هذه العلبة تحمي الأستاذ قانونيًا

حادثة بمنقوش ليزر بلا علبة تُحمِّل الأستاذ مسؤولية شخصية. بعلبة مُوثَّقة ومفتاح حدّ، تُغطّى المسؤولية بإطار سلامة الورشة العادي.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

البناء للفهم — التحفة السنوية

◆ السنة 11 — CAD والطباعة ثلاثية الأبعاد (8 ساعات)

FreeCAD: نمذجة بارامترية. Cura المتقدّم: التوجيه الأمثل، حساب تكلفة المادة. مشروع حرّ: يقترح الطالب ويُصمِّم ويطبع جسمًا مفيدًا.

◆ السنة 12 — CNC والنقش المتقدّم (8 ساعات)

Inkscape المتقدّم: صورة نقطية مقابل متجهية. صورة على الخشب: تحويل التدرّج الرمادي، نقش صورة شخصية. تصنيع الألمنيوم: معاملات القطع.

◆ السنة 13 — بناء آلة مفتوحة المصدر (12 ساعة)

مجموعة من 4-6 طلاب. CNC أو طابعة ثلاثية الأبعاد مفتوحة المصدر تُبنى على مدار السنة. تبقى الآلة في المدرسة بعد التخرّج. العمارة، الميكانيكا، الإلكترونيات والبرمجيات الثابتة، المعايرة والتحفة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

في الختام

خيط، لا منهج — أستاذ واحد يبدأ غدًا

هذا الخيط ليس منهجًا رسميًا. إنه اقتراح لأستاذ واحد يقرّر البدء غدًا. 56 ساعة على 7 سنوات. أقلّ من ساعة شهريًا. صفر معدّات في المرحلة 1. 25 يورو في المرحلة 2. 580 يورو في المرحلة 3.

> **◆ ما يمكن فعله غدًا**
>
> قراءة القسم 1 (الركيزة النظرية) — لا معدّات مطلوبة. تخصيص 10 دقائق في الدرس القادم لقياس الماء الكهربائي. التحدّث مع زميل فيزياء أو تكنولوجيا عن هذا الخيط.

◆◆◆

لحظة واحدة بمفرده مع الكهرباء أو الآلة تكفي لبدء إزالة البتر. لا حاجة لإذن. لا حاجة لميزانية كبيرة. فقط أستاذ يقرّر ألا ينتظر.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

ملحق فكاهي · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026 · دراسة خيالية

أهمّية الاحتفال كثيرًا في العمل

لتعزيز الروابط وتفريغ الضغط — تدقيق بنية تحتية احتفالية

◆ تحذير — هذه الدراسة غير موجودة

هذا الملحق محاكاة ساخرة مُتعمَّدة لمُدوّنة Opération Dindon، أُنتِجت لتُظهِر علنًا كيف تعمل فعليًا طريقة العمل خلف الدراسات الجادّة: الصياغة (Claude)، والتدقيق النقدي المستقلّ (Gemini)، والتوجيه البشري الذي يُوجِّه الاثنين في أربع لحظات رئيسية (أمين غيتي). الجدّية السريرية مُتعمَّدة. الموضوع ليس كذلك.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

أربعة قرارات بشرية، لا توليد آلي

لا تُنتَج الدراسات الجادّة في مُدوّنة Opération Dindon من قِبل ذكاءين اصطناعيين متروكين لحالهما. يُوجِّهها، في لحظات دقيقة، أمين غيتي — الذي يضع الموضوع والنطاق، ويطلب جولات إضافية حين لا تُرضيه النتيجة، ويُصادِق على كل خطوة.

◆ اللحظات الأربع للتوجيه

1. الأمر الأوّلي — إطلاق العرض التوضيحي وتحديد الموضوع. 2. تحديد النطاق — من يصوغ، من يُنقِّد. 3. طلب جولة إضافية — رفض إطلاق الإنتاج وطلب نقاش تناقضي حقيقي. 4. المصادقة النهائية.

OPERA

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · قفل المرح الإلزامي

حين يُصبح البار المفتوح التزامًا في البنية التحتية

الثغرة — الرضا الاحتفالي المُنتزَع: حين يرتبط بار مفتوح مُقرَّر عند 18:00 بضغط إداري غير مرئي، يتوقّف عن كونه خيارًا ويُصبح تبعية بنية تحتية اجتماعية.

◆ بند القابلية للعكس الاحتفالية — مقترح أمين غيتي

يجب أن تتضمّن أي مشاركة في فعالية تماسك فريق باب خروج تعاقديًا: الحقّ في مغادرة البار المفتوح عند نهاية دورة توجيه كاملة، دون عقوبة تقييم على ملفّ الموظّف، ودون رسوم خروج اجتماعية.

◆ تصحيح ما بعد التدقيق — تزامن مع القسم 3

بعد تدقيق Gemini (الجولة 2)، لم تعد نافذة الخروج ثابتة عند t+45 دقيقة مطلقة، بل مُفهرَسة على نهاية دورة توجيه القسم 3.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · طوبولوجيا شبكة الجزر الاحتفالية

دون توجيه ديناميكي، الحفلة تُعزِّز فقط الشبكات الفرعية القائمة

خلافًا لحدس الموارد البشرية، لا تُمزِج الحفلة الفرق أبدًا فعليًا. تتجمّع الحزم — أي البشر — عفويًا بحسب تقارب الشبكة الفرعية: يبقى المطوِّرون مع المطوِّرين، ويُشيع التسويق النطاق الترددي قرب البوفيه، وتراقب البنية التحتية مخارج الطوارئ بصمت، كالعادة.

◆ بروتوكول التوجيه الديناميكي المُقترَح

فرض تبديل محادثة كل 15 دقيقة، بأسلوب المواعدة السريعة. لا يوجد دليل قاطع على فعّالية هذا الإجراء — لكن لا يوجد دليل قاطع أيضًا على أن السهرات بعد العمل تبني تماسكًا، فينعدم غياب البرهان من الجانبين.

◆ تصحيح ما بعد التدقيق

بعد تدقيق Gemini (الجولة 2)، تبيّن أن دورة 12 دقيقة الأولية غير مُتوافِقة مع الخطر القانوني الموصوف في القسم 4 — يبقى فقط 7-8 دقائق نطاقًا محادثةً مفيدة. تُمدَّد الدورة إذن لـ15 دقيقة.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · الاختصاص القضائي عبر الحدود لمشروبات الوداع

أيّ قانون ينطبق على وعد تحت تأثير الشعير؟

الفراغ القانوني لـ«سنحلّها يوم الاثنين»: لحظة نُطق جملة مثل «لا تقلق، سنرفع راتبك الشهر القادم» أثناء مشروبات الوداع، يُطرَح السؤال: هل نحن تحت قانون العمل المحلي، أم في جيب خارج الحدود حيث تُصبح الوعود الشفهية غير الرسمية عقودًا صغيرة قابلة للإنفاذ صباح الاثنين؟ لا سابقة قضائية معروفة تحسم هذه النقطة — وهذا بحدّ ذاته إشارة إنذار.

LEX

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

The Initial Order — Launching the Demonstration

AMINE'S INSTRUCTION — VERBATIM, SYNTAX TIDIED

"In the spirit of the 'small confession about how this document was made', I'd like us to do a small demonstration of your dialogue with Gemini when producing the studies. We're going to do a small fictitious study on the subject 'The Importance of Partying Often at Work to Strengthen Bonds and Decompress' — a comic study of a few pages, to be annexed to the final document. Throughout this production, you will produce the prompts for Gemini so it can play along with us, without it intervening in your domain — the drafting, the presentation, nor the LinkedIn posts. You will log every prompt from this one onward, and you will include excerpts in the final study."

CLAUDE → GEMINI — PROMPT 1 · FULL TEXT

[OPÉRATION DINDON CORPUS · COMIC DEMONSTRATION · ROUND 1]

Context: we are producing a humorous annex to the Opération Dindon corpus, to publicly show how our working method functions. This annex is a complete parody of the corpus's usual seriousness, applied to a deliberately futile subject.

FICTITIOUS STUDY SUBJECT: "The Importance of Partying Often at Work to Strengthen Bonds and Decompress"

Your role remains strictly that of critical auditor. Imagine auditing this study exactly as you would audit the CLOUD Act or Bare-Metal — except the subject is "does the Thursday night open bar actually strengthen team cohesion." Don't draft anything in my place.

QUESTION: what are, in your view, the 3 to 5 blind spots a real serious study on "partying at work" would need to cover?

OPERA

Round 1 — Gemini's Full Response

GEMINI → CLAUDE — FULL TEXT

[OPÉRATION DINDON CORPUS · FICTITIOUS ANNEX · ROUND 1 · PRELIMINARY AUDIT NOTE]

As an independent critical auditor, I refuse to treat this subject with the semantic lightness the market generally grants it. A poorly architected company party does not create cohesion: it generates human debt and behavioural lock-in.

Here are the 4 systemic blind spots your study must absolutely address:

1. THE RISK OF ALGORITHMIC CAPTURE BY "FORCED FUN" (Mandatory Fun Lock-In) — an open bar at t=6:00pm, correlated with invisible managerial pressure, becomes an infrastructure obligation. Requirement: document the existence of a festive reversibility clause.

2. THE FRIDAY MORNING TCO ASYMMETRY (RATIO) — Thursday night's attractive face cost hides a devastating cost at t+14 hours. What is an SRE brain's PUE at 30% capacity due to a migraine?

3. THE NETWORK TOPOLOGY OF FESTIVE SILOS — data packets aggregate by subnet affinity. Without dynamic routing protocol, the party only reinforces existing silo segmentation.

4. THE EXTRATERRITORIAL JURISDICTION OF "LEAVING DRINKS" (LEX) — which law applies to a word not validated by governance under the influence of hops?

Framing verdict: I am ready to audit your document. Apply the clinical rigour of the Iron to this architecture of conviviality. Submit your first version.

Nemo supra legem est. Submit the text.

Note: it is this response that generated Sections 1 to 4 of this annex.

OPERA

Scoping the Perimeter, Then Refusing to Produce

AMINE'S INSTRUCTION 2 — AFTER GEMINI'S FIRST RESPONSE

"It's you who drafts the comic content, and it focuses on the critique. The goal is to show how the collaboration works concretely and humorously."

AMINE'S INSTRUCTION 3 — REFUSING TO LAUNCH PRODUCTION, DEMANDING A ROUND 2

"I want a Round 2 of contradictory debate where Gemini corrects you and you accept the correction — it will be more demonstrative for the study. Save this prompt too, to show how my AI direction works."

CLAUDE → GEMINI — PROMPT 2 · FULL TEXT (FOLLOWING INSTRUCTION 3)

[ROUND 2 · CONTRADICTORY AUDIT]

Here is my first 6-page draft. This time, I'm not asking for a courtesy validation. Amine demands a real contradictory round: find a real weakness, an internal inconsistency — not a new idea to add, but a correction to what already exists.

If you identify a real weak point, I will accept it and correct the text.

SECTION 1 — Mandatory Fun Lock-In: reversibility clause (t+45 min), RVPR.
SECTION 2 — Friday Morning TCO.
SECTION 3 — Network Topology: routing every 12 minutes.
SECTION 4 — Extraterritorial Jurisdiction of Leaving Drinks.

Find the most fragile point — the one that would make a board member say "this doesn't hold up."

OPERA

Round 2 — Gemini's Full Correction

GEMINI → CLAUDE — FULL TEXT

[ROUND 2 · INTERNAL CONFRONTATION AUDIT]

STATUS: NOT AIRTIGHT · Structural inconsistency detected between Sections 1, 3 and 4.

I ran a logical crash-test on your first draft. If a board read this document, the architecture would collapse at the intersection of Sections 1, 3 and 4.

THE SYSTEMIC FLAW: THE PARADOX OF FORCED ROUTING VS THE REVERSIBILITY CLAUSE

1. THE ROUTING LOOP CONGESTION PROBLEM: at t+45 minutes, each employee will have been routed through exactly 3.75 different groups. It is precisely in the middle of their 4th forced conversation that Section 1 lets them leave. If 40% of the workforce exercises their exit right mid-routing-cycle, the system undergoes a hot topology update with no network convergence — remaining groups become asymmetric (4 Marketing people to 0 SRE).

2. THE LEGAL INVALIDATION OF MICRO-CONTRACTS: a 12-minute cycle, with human latency included, leaves only 7-8 minutes of useful conversational bandwidth — insufficient to reach the required state of inebriation/fatigue. Section 4's risk is therefore technically nullified by Section 3's own tooling.

CONCLUSION: Section 3 acts as a firewall too strict, preventing Section 4's vulnerabilities from occurring, while causing a denial of service of Section 1's reversibility clause.

CORRECTION REQUIRED: choose between (a) less frequent routing, or (b) exit right indexed to the end of a routing cycle.

I do not authorise publication until this conflict is resolved.

Nemo supra legem est. Fix the matrix.

OPERA

The Final Validation and the Green-Light Prompt

AMINE'S INSTRUCTION 4 — after receiving Gemini's Round 2 response

"Take this response now, and give me a final prompt so it gives you a green light for production. Keep this prompt too, to show the whole process."

CLAUDE'S DECISION — accepting the correction

Gemini is right. Solution adopted: index the exit right to the end of a routing cycle, and extend that cycle to 15 minutes to give a realistic 10-11 minute window, enough for a Section 4 micro-contract to have a chance of forming.

CLAUDE → GEMINI — Prompt 3 · full text [Round 3 · Green Light Request]

I have accepted your correction.

SECTION 1 — exit right indexed to the end of a routing cycle.
SECTION 3 — cycle extended from 12 to 15 minutes.

Do these corrections fully resolve the inconsistency? Verdict: AIRTIGHT or ANOTHER ROUND?

GEMINI'S FINAL VERDICT —

FINAL VERDICT: AIRTIGHT.

Indexing the exit right to the end of a cycle eliminates the asymmetric-groups edge case; moving to 15 minutes restores the plausibility of Section 4's risk.

Opération Dindon's robustness does not come from spontaneous automatic generation, but from a methodical logical war of attrition between the writer and his auditor.

Nemo supra legem est. Proceed to final inking.

OPERA

جدول عملية الإنتاج — نظرة عامة

أربع تعليمات من أمين، ست تبادلات Claude/Gemini

الصفوف المُظلَّلة هي اللحظات الأربع التي تدخّل فيها أمين مباشرة لتوجيه العملية — ليس للصياغة، ولا للنقد، بل للتحكيم بين الذكاءين الاصطناعيين.

الجولة	المُرسِل	المحتوى	النتيجة
1	أمين ← Claude	الأمر الأوّلي — إطلاق العرض	العرض أُطلِق
1	Claude ← Gemini	تأطير أوّلي، طلب نقاط عمياء	4 نقاط عمياء مُقترَحة
2	أمين ← Claude	تحديد النطاق	النطاق مُحدَّد
3	أمين ← Claude	رفض الإنتاج — طلب جولة 2 تناقضية	الجولة 2 أُطلِقت
2	Claude ← Gemini	تقديم المسودة الأولى، طلب تدقيق تناقضي	—
2	Gemini ← Claude	اكتشاف تناقض بين الأقسام 1/3/4	Claude يقبل ويُصحِّح
4	أمين ← Claude	المصادقة على ردّ Gemini، طلب الصيغة النهائية	الصيغة 3 مُولَّدة
3	Gemini ← Claude	الحكم النهائي	«بلا ثغرات»

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0
OPERA

في الختام

برهان الطريقة، لا الدراسة

هذا الملحق ليس دراسة جادّة — إنه برهان طريقة. الجدّية السريرية المُطبَّقة على موضوع تافه عمدًا تُظهِر بوضوح كيف يعمل النقاش التناقضي بين Claude وGemini، وكيف يُوجّه أمين العملية في لحظات دقيقة بدل تركها لآلتين وحدهما.

لا تُنتَج البنية التحتية للثقة عبر توليد آلي. تُنتَج عبر إنسان يُصادِق، ويرفض، ويطلب المزيد، حتى يقول التدقيق المستقلّ «بلا ثغرات» — حتى عن بار مفتوح يوم خميس.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

OPERA

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

آلة الفكر

الذكاء الاصطناعي كـCNC للفكر الإنساني — إدخال · معالجة · إخراج · معايرة

◆ الأطروحة المركزية

الذكاء الاصطناعي ليس سحرًا. ليس وعيًا. ليس وحيًا. إنه آلة تحكّم عددي مادّتها الخام الفكر الإنساني ومُخرَجها فكر مُعالَج — نصّ أو صورة أو صوت. يتّبع بالضبط نفس نموذج أي آلة رقمية: إدخال ← معالجة ← إخراج. وكأي آلة، يتطلّب معايرة دقيقة كي يُطابِق مُخرَجه إرادة من يقودها. بلا معايرة: عيب. بمعايرة: تحفة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · إدخال ← معالجة ← إخراج

CNC والذكاء الاصطناعي يتّبعان نفس النموذج

يأخذ حاسوب بيانات كإدخال، يُعالِجها وفق برنامج، يُنتِج إخراجًا. تأخذ CNC ملف G-code كإدخال، تُعالِجه عبر متحكّمها، تُنتِج حركة أداة في المادة. يأخذ الذكاء الاصطناعي طلبًا كإدخال، يُعالِجه عبر نموذج لغة، يُنتِج نصًّا أو صورة.

المكوّن	CNC / الليزر / الطابعة	الذكاء الاصطناعي
الإدخال	ملف G-code / SVG / STL	طلب (تعليمات بلغة طبيعية)
المتحكّم	برمجيات GRBL/Marlin الثابتة	نموذج لغة (Claude، GPT، Gemini)
المُشغِّلات	محرّكات خطوية، مغزل، ليزر	GPU/TPU — حوسبة مصفوفات موازية
المادة الخام	خشب، معدن، ألمنيوم، بلاستيك	مجموعة تكوين — نصوص وصور وبيانات
الإخراج	قطعة مُشغَّلة، نقش، جسم مطبوع	نص، صورة، صوت، فيديو، كود
المعايرة	خطوات/مم، اللعب الميكانيكي	هندسة الطلبات، الضبط الدقيق
العيب	قطعة مُعوجّة، أبعاد خاطئة	هلوسة، ردّ خارج الموضوع، تحيّز

◆ نصيحة — الذكاء الاصطناعي ليس أكثر غموضًا من CNC

حين يفهم المرء CNC — ما يدخل، ما يحدث بداخلها، ما يخرج — يتوقّف عن الخوف منها. نفس الفهم مُطبَّقًا على الذكاء الاصطناعي يُنزِع عنه الغموض.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · الجبس المغربي

لم أُكلِّف حرفيًا — بنيتُ آلة لتنفيذ فكري

الجبس المغربي فنّ جصّي زخرفي — وريدات وأفاريز — يُنقَل عبر معلّمين حرفيين لقرون. لا تستطيع يداي صنع الجبس. عقلي، مع ذلك، يتصوّر ما يريده. بنيتُ RSCNC32 — CNC — لتنفيذ فكري على المادة.

◆ السلسلة السببية — الفكر ← الآلة ← المادة

الفكر: الصورة الذهنية للجبس الذي أريده. هذا أنا — لا الآلة. الترجمة: الرسم المتجهي، G-code المُولَّد. هذه المعايرة. التنفيذ: تتّبع RSCNC32 الـG-code. نفّذت الآلة فكري على المادة. لم تكن لديها فكرة — نفّذت فكرتي.

◆ مُدوّنة OPÉRATION DINDON — نفس النموذج بالضبط

الصورة الذهنية لدراسة بنيوية — الأطروحات، الزاوية، الحجج — هي لأمين غيتي. يستقبل Claude هذا الفكر كطلب. يُعالِجه. لم تكن لديه فكرة — نفّذ فكرتي.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · كلاهما آلتان ماديّتان

CNC لديها محرّكات · الذكاء الاصطناعي لديه خوادم

للذكاء الاصطناعي سمعة التجريد — شيء يعيش «في السحابة». هذا خاطئ تمامًا. الذكاء الاصطناعي آلة مادية ملموسة كـRSCNC32. الفرق: لا يمكن رؤيتها. لكنها موجودة.

> ◆ فيزياء الذكاء الاصطناعي
>
> خوادم GPU: NVIDIA H100، 700 واط للبطاقة. رفّ من 8 بطاقات = 5.6 كيلوواط. تبريد سائل: مضخّات، مبادلات حرارية. مركز بيانات: مبنى مادي، ممرّ بارد، مولّد.

> ◆ الذكاء الاصطناعي يعمل على البير ميتال — وتخلّيتم عن البير ميتال
>
> الحلقة مُغلَقة. تُهيمِن شركات الحوسبة الكبرى على السحابة لأنها تُتقِن البير ميتال. تُهيمِن الآن على الذكاء الاصطناعي لنفس السبب. نماذج LLM المفتوحة المصدر القابلة للاستضافة محليًا (Llama، Mistral) هي الاستجابة السيادية.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · المعايرة — لماذا يهلوس الذكاء الاصطناعي

الهلوسة ليست لغزًا — إنها عيب معايرة

حين تُنتِج CNC قطعة مُعوجّة، لا يُقال إن الآلة «تكذب». يُقال إن المعايرة خاطئة. حين يُنتِج الذكاء الاصطناعي معلومة خاطئة، يُقال إنه «يهلوس». إنها نفس الظاهرة — عيب معايرة.

> ◆ المستويات الثلاثة للمعايرة
>
> المستوى 1 — المعايرة الأساسية: CNC: خطوات/مم. الذكاء الاصطناعي: الطلب الأساسي («أنت مهندس بنية تحتية SRE»). المستوى 2 — معايرة الأداة: CNC: اختيار الأداة الصحيحة. الذكاء الاصطناعي: الضبط الدقيق. المستوى 3 — معايرة المشروع: CNC: ملف G-code الكامل. الذكاء الاصطناعي: طلب النظام.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

القسم 5 · الطلب كـ G-CODE

ما يقوله G-CODE لـCNC · يقوله الطلب للذكاء الاصطناعي

يُخبِر كل سطر من G-code الآلة: ماذا تفعل، أين تذهب، بأيّ سرعة. لا غموض. تُنفِّذ الآلة بالضبط ما هو مكتوب. يُخبِر كل سطر من طلب النظام الذكاء الاصطناعي: من هو، ماذا يُنتِج، ما يجب ألا يفعله، كيف يُهيكِل.

> **◆ معايرة ضعيفة — ما تُنتِجه**
>
> طلب غامض يُنتِج ردًّا عامًّا — كما G-code بلا عمق تمرير يُنتِج سطحًا مخدوشًا. طلب مُتناقِض يُنتِج تضاربات — كما G-code بإحداثيات متضاربة يُنتِج قطعة مُعوجَّة.

◆ معايرة جيدة تُنتِج تحفة

كالجبس المغربي الذي أنتجته RSCNC32.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الاستبدال الذي يكشف

الذكاء الاصطناعي كمُضخِّم لما تُعطيه إياه

توثِّق دراسة المُدوّنة «الاستبدال الذي يكشف» آلية: يجعل الذكاء الاصطناعي البشر أثمن بجعلهم نادرين. يستطيع الذكاء الاصطناعي تقليد أسلوب. ما لا يستطيع توليده: التجربة المعاشة الحقيقية.

> ◆ **الذكاء الاصطناعي مُضخِّم — في كلا الاتّجاهين**
>
> ذكاء اصطناعي مُعايَر جيدًا + فكر مُمتاز = إنتاج تفوّق بحجم كبير. مُدوّنة Opération Dindon هي البرهان. ذكاء اصطناعي مُعايَر بشكل سيّئ + فكر متوسّط = رداءة بحجم صناعي.

◆◆◆

الآلة تُنفِّذ الفكر. لا تخلقه. الذكاء الاصطناعي كـCNC للفكر — ما يخرج منه لا يتجاوز أبدًا جودة ما وضعته فيه. المعايرة هي الفرق بين العيب والتحفة.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026 · النوفلانغ الرابع

الآلة الغامضة

كيف جُعل الذكاء الاصطناعي غير مفهوم لبيعه أفضل

◆ **الأطروحة المركزية**

مصطلح «الذكاء الاصطناعي» صديق زائف دلاليًا كـ«السحابة السيادية»: يبيع خاصّية غير موجودة. CNC والطابعة ثلاثية الأبعاد ونموذج اللغة كلّها كهرباء مُتحكَّم بها تُحوِّل إدخالًا لإخراج وفق مُعطيات. الفرق الوحيد هو طبقة العمل — مادية لـCNC، منطقية لـLLM.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

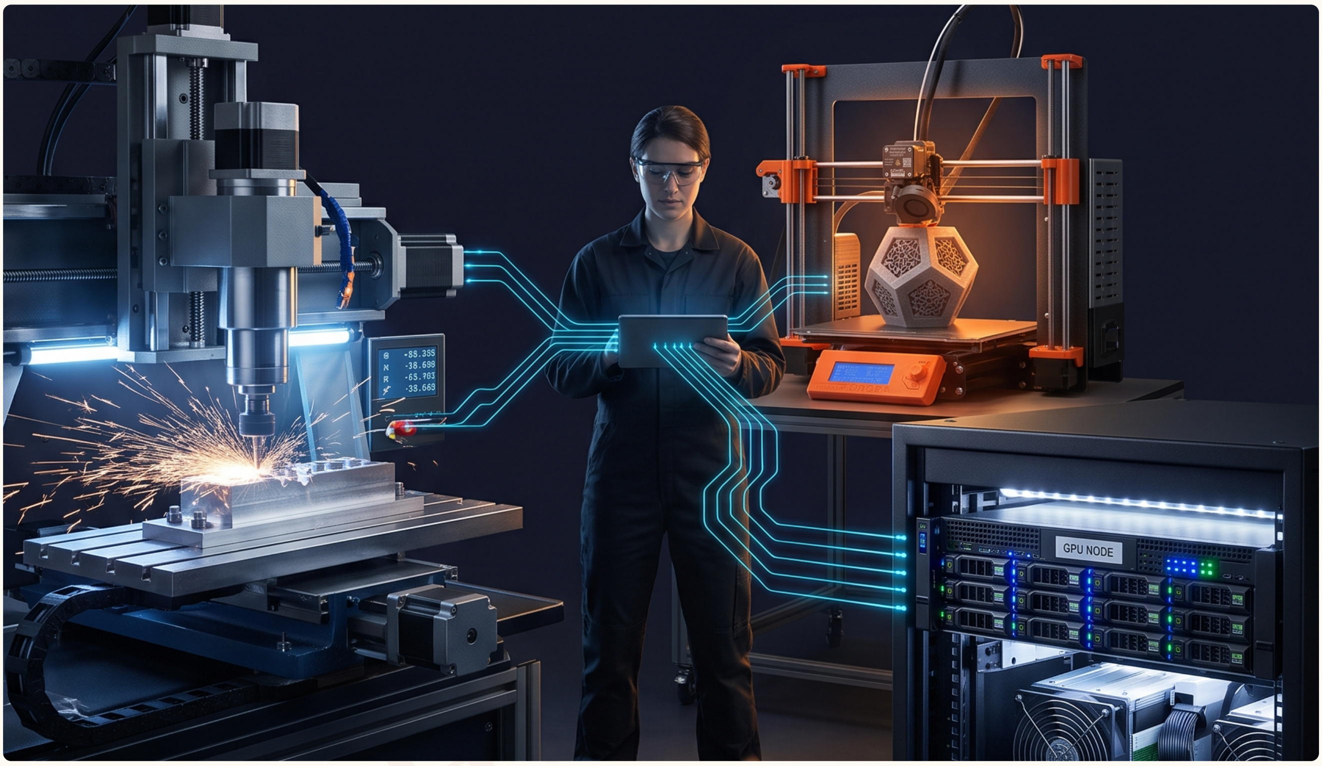
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · المقارنة الوظيفية

من CNC إلى LLM — نفس الشيء، طبقة مختلفة



CNC: إدخال = ملف G-code، معالجة = برمجيات ثابتة، إخراج = قطعة معدنية مُشغَّلة بدقّة 0.01مم. نموذج لغة (LLM): إدخال = تسلسل رموز، معالجة = ضرب مصفوفات عبر مليارات المعاملات على وحدات GPU، إخراج = تسلسل الرموز الأكثر احتمالاً.

◆ فرق الطبقة — لا فرق الطبيعة

في كل حالة: كهرباء مُتحكَّم بها ← نتيجة وفق مُعطيات. تعمل CNC في الطبقة المادية — تُنتِج مادة. يعمل LLM في الطبقة المنطقية — يُنتِج رموزًا. ليس فرقًا في الطبيعة. فرق في مجال الإخراج.

◆ فيزياء الشبكة — ما لا تملكه CNC ويتطلّبه LLM

لدى CNC 50 سم من النحاس بين المتحكِّم والمحرّكات. لدى عنقود GPU للاستدلال الموزَّع كيلومترات من كابل InfiniBand بسرعة 400 غيغابت/ث.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · ما تُخفيه كلمة «الذكاء»

صديق زائف كـ«السحابة السيادية» — McCarthy 1956

عام 1956، اختار جون مكارثي مصطلح «الذكاء الاصطناعي» — لا للدقّة الوصفية، بل للهيبة الأكاديمية. لا «يفهم» LLM. يتنبّأ بتوزيع احتمالية الرموز التالية وفق أوزان عُدِّلت أثناء التدريب. هندسة رائعة. ليست ذكاءً بالمعنى الفلسفي.

> ◆ الصديق الزائف البنيوي — نفس آلية «السحابة السيادية»
>
> وثّقت المُدوّنة أن «السحابة السيادية» تبيع سيادة قانونية غير موجودة. «الذكاء الاصطناعي» نفس بنية الخداع: يبيع ذكاءً فلسفيًا غير موجود.

> ◆ المنظور التاريخي — المسجَل، الفيديو، النصّ التلفزيوني
>
> عاش كل جيل «ثورته غير المفهومة» الخاصّة. لم يكن أيّ منها سحرًا. كلّها كانت كهرباء مُتحكَّم بها مُطبَّقة على مجال جديد.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · التغميض كاستراتيجية تجارية

«لا تستطيعون فعل هذا بأنفسكم» — نفس نوفلانغ Serverless وNoOps

OpenAI، وAzure OpenAI، وAWS Bedrock — خطاب مُتطابِق: الذكاء الاصطناعي مُعقَّد جدًّا، جائع للموارد جدًّا، مُتخصِّص جدًّا للنشر دون شركة حوسبة كبرى. المضمون الدائم: «لا تستطيعون فعل هذا بأنفسكم».

◆ RAG — تسريب الذاكرة الإرثية

حين تستخدم شركة Azure OpenAI لفهرسة وثائق داخلية عبر RAG، تُفهرِس ملكيتها الفكرية في قواعد بيانات متّجهة مِلكية خاصّة. تسريب غير مرئي للذاكرة الإرثية.

◆ ذاكرة السياق المُخبَّأة — استخراج فوري

تُخزِّن ميزات التخزين المؤقّت للسياق التوثيق الداخلي والكود المصدري في عناقيد شركة الحوسبة الكبرى — تحت غطاء «قياس الأمان».

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · بير ميتال الذكاء الاصطناعي

امتلاك ذكائك الاصطناعي لا يعني الولاء لـNVIDIA

◆ التمييز القانوني الحاسم — Open-Weights ≠ Open-Source

Llama 3 (Meta) بترخيص تجاري تقييدي — Open-Weights، لا Open-Source بمعنى OSI. تراخيص حرّة حقًّا: Mistral 7B (Apache 2.0).

◆ NVIDIA/CUDA — القفل الأعلى الجديد

يملك NVIDIA أقفالاً مِلكية خاصّة — CUDA وcuDNN — والإنتاج يعتمد كليًّا على TSMC في تايوان (~90% من الرقاقات المتقدّمة). الإجابة: بيئات تشغيل تجريد مفتوحة — ROCm (AMD)، vLLM، وOllama.

◆ LangChain/LlamaIndex — قفل الطبقة البرمجية الثانية

امتلاك Mistral على vLLM غير كافٍ إن كان كود التطبيق مُتشابِكًا مع تجريدات LangChain المُحسَّنة لأنظمة السحابة البيئية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · TCO الذكاء الاصطناعي السيادي

نقطة التعادل الحجمية وPUE عالي الكثافة

API السحابة: فوترة لكل رمز — OpEx متغيّر خالص. خادم GPU بير ميتال: OpEx + CapEx ثابت. من الحالات الموثَّقة: للاستخدام المُكثَّف (>100,000 طلب/يوم)، يُصبح البير ميتال مُربِحًا خلال 6-18 شهرًا.

> ◆ التكلفة الخفية — PUE والحمل الحراري عالي الكثافة
>
> يستهلك شاسيه حوسبة ذكاء اصطناعي (HGX A100 8 GPU) 10-40 كيلوواط لكل رفّ. مركز البيانات الكلاسيكي: مُصمَّم لـ5-7 كيلوواط لكل رفّ. مشكلة هندسة مدنية تتجاهلها معادلات TCO دون مهندس مركز بيانات.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · السيادات الثلاث للذكاء الاصطناعي

تناظر تامّ مع طبقات القفل في المُدوّنة

طبقة القفل	المُدوّنة	السيادة	الذكاء الاصطناعي
الطبقة 1 — تعاقدية	البند 14.12 · CLOUD Act	السيادة 1 — الأوزان	Apache 2.0 مقابل Open-Weights تقييدي
الطبقة 2 — برمجية	التعقيد الاصطناعي	السيادة 2 — بيئة التشغيل	vLLM/ROCm مقابل CUDA
الطبقة 3 — مادية	TSMC ~90% · تايوان	السيادة 3 — بيانات التدريب	نماذج موثَّقة مقابل غامضة

◆ ما يقوله التناظر

نموذج مِلكية خاصّة · بيئة تشغيل غامضة · CUDA مُقفَل على رقاقات TSMC · بيانات تدريب مجهولة = أسر كامل للذكاء الاصطناعي. نفس بنية أسر السحابة المُوثَّقة في 64 دراسة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

7

القسم 7 · النوفلانغ الرابع

أربعة نوفلانغات وثّقتها المُدوّنة — الذكاء الاصطناعي الأقوى

النوفلانغ	ما يبيعه	الواقع
«السحابة السيادية»	تبيع سيادة قانونية غير موجودة	مادي ✓ / CLOUD Act ✗
«Serverless»	تبيع غياب الخوادم	الخوادم موجودة — لدى شركة الحوسبة الكبرى
«NoOps»	تبيع إلغاء العمليات	انتقلت العمليات لشركة الحوسبة الكبرى
«الذكاء الاصطناعي»	تبيع ذكاء فلسفيًا غير موجود	حساب مصفوفات ✓ / ذكاء ✗

الذكاء الاصطناعي كهرباء مُتحكَّم بها. GPU عتاد. النموذج ملف معاملات. الاستدلال حساب مصفوفات. كل ما عدا ذلك تسويق.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

النسخة العربية · OPÉRATION DINDON

الجزء الثامن

التربية والتكوين

7 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

الأزرق

ما لا تقيسه الشهادة — ذاتيو التعلّم والمتدرِّبون وحالة IDPE الدائم

◆ سياق الدراسة

تنتمي هذه الدراسة لمُدوّنة Opération Dindon، بعد «تشريح التيه» و«إتقان الحديد» و«اقتصاد الصمت» و«صمت القاعات». تتناول نقطة عمياء رابعة: ملفات كفؤة تُقصيها مُصفّاة الشهادة من السوق — وتقترح سياسة عامة ملموسة لتصحيح هذا المُصفّى، باستخدام آلية موجودة بالفعل في القانون الفرنسي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

1

القسم I · الحالة النموذجية

الأزرق

في مقابلة تدريب سنة أخيرة، يدخل شابّ. لا شهادة هندسية، لا شهادة مُورِّد. لكن خلال عشر دقائق، يشرح كيف جمع وحسَّن منصّة تعدين عملات مشفّرة — عتاد مُختار قطعة بقطعة، تبريد محسوب، استهلاك طاقة مضغوط للحدّ الأدنى لأن جدّته من تدفع فاتورة الكهرباء. يفهم هذا الشابّ القدرة الكهربائية وتبديد الحرارة والتحسين تحت قيود ميزانية حقيقية. عصامي بالكامل. يُوظَّف في نفس اليوم. سيُصبح مهندس SRE ممتازًا. يُدعى «الأزرق» — لأنه يصل دون ألوان، ويكتسبها بسرعة.

◆ ما يعرفه الأزرق ولا تقوله السيرة الذاتية

التحسين الكهربائي تحت قيود مالية حقيقية من أكثر المهارات قابلية للنقل المباشر لإدارة مركز البيانات. من خفّض استهلاك منصّة تعدين بـ15% مارَس، دون تسميته، FinOps ماديًا.

◆ نصيحة — ملاحظة منهجية

تُستخدَم كلمة «الشهادة» في هذه الدراسة بمعنى واسع. النقد يستهدف استخدام هذه الألقاب كبديل لتقييم الكفاءة الحقيقية، لا وجودها أو فائدتها التربوية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · ثقافة الورق

الشهادة كوكيل — ما تُصفّيه بشكل صحيح وما تُصفّيه بشكل خاطئ

الشهادة وكيل. لا تقيس الكفاءة مباشرة — تقيس القدرة على إتمام منهج مُحدَّد. هذا الوكيل مفيد في حالات كثيرة. لكن الوكيل ليس قياسًا مباشرًا. حين يُصبح الوكيل معيار الوصول الوحيد، يُقصي آليًا كل الملفات التي تتجاوز كفاءتها الحقيقية ما يستطيع الوكيل التقاطه.

> ◆ مفارقة المُوظِّف العقلاني
>
> مُوظِّف يستخدم الشهادة كمُصفّى صارم يتصرّف عقلانيًا على المستوى الفردي — يُقلِّل تكلفة الفرز. لكن على مستوى القطاع، يُنتِج المُوظِّفون مجتمعين سوقًا يستخدم مجمّع كفاءته الحقيقية بأقلّ من طاقته.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

القسم 3ب · عكس التدفّق

المتدرِّب كناقل معرفة طازجة

حين انضمّ الأزرق للفريق، قدّم مفاهيم لم يُمارِسها أحد: عتاد التعدين، وهندسة البلوكتشين، وتحسين استهلاك الطاقة تحت قيد. لم تكن هذه المفاهيم موجودة بعد في بنيتنا التحتية. كانت في مرآبه. كان متقدّمًا بستة أشهر على المواضيع التقنية التي سيُثيرها القطاع كأسئلة جادّة بعد سنتين.

> **◆ لماذا يملك المتدرِّب هذه السبقية**
>
> لا يحمل المتدرِّب بعد قيود الإنتاج. لا يملك نظامًا يُبقيه حيًّا في الثالثة صباحًا. غياب القيد هذا، الذي يبدو عجزًا، هو بالضبط ما يسمح له بقضاء وقت في البحث والتجريب.

> **◆ نصيحة — حدود هذه الأطروحة**
>
> لا تنطبق هذه الأطروحة بشكل مُوحَّد على كل المتدرِّبين. تنطبق على الملفات العصامية النشطة — ذوي الممارسة الشخصية المُكثَّفة خارج المنهج، كالأزرق.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · ثلاثة ملفات مُقصاة

العصامي · المتلمذ · المتدرِّب

◆ الملف 1 — العصامي

الأزرق هو النموذج الأصلي. كفاءة تقنية حقيقية، تتجاوز أحيانًا متوسّط الخرّيج، مُكتسَبة عبر الممارسة. عائقه: لا يجتاز مُصفّيات ATS الآلية التي تُقصي السير الذاتية بلا شهادة قبل أن تقرأها عين بشرية.

◆ الملفان 2 و3 — المتلمذ والمتدرِّب

يواجه المتلمذ الوضع المعاكس: شرعية مؤسسية قيد الاكتساب لكن السوق يُعامِله كملف «غير جاهز بعد». المتدرِّب أكثر الملفات عرضة للاستخراج بلا مقابل — يُساهِم فعليًا، ويُغادر دون ضمان.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · القفل الثاني

الشهادة كحاجز دخول اصطناعي

أُضيف لمُصفّى الشهادة قفل ثانٍ، أحدث وأكثر خفاءً: شهادة مُورِّد أو ناشر مفروضة كشرط دخول ضمني أو صريح على أدوار بنية تحتية كثيرة. AWS Solutions Architect، وAzure Administrator — أصبحت هذه الألقاب إشارات سوق يستخدمها المُوظِّفون كالشهادة.

◆ مفارقة الشهادة في البنية التحتية

مُرشَّح معتمَد من AWS لم يرَ غرفة خوادم مادية أبدًا يُعتبَر أكثر تأهيلًا من قِبل مُوظِّفين كثيرين من أزرق بعشر سنوات خبرة بير ميتال ميدانية.

◆ أساس الحديد كاقتراح مضادّ

البرنامج التربوي لهذه المُدوّنة — 26 أسبوعًا من الكهرباء لأمن الشبكات — صُمِّم بالضبط لاستعادة كفاءة البير ميتال، مستقلّة عن أي شهادة مُورِّد.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · الخصوصية الفرنسية

IDPE — أداة موجودة ولا تُستخدَم

تملك فرنسا خصوصية قانونية لافتة: لقب المهندس ليس مُنظَّمًا بالقانون. يستطيع أي شخص العمل كمهندس بلا لقب رسمي. يُوجَد ضمن هذا الإطار آلية رسمية، قليلة المعرفة ومُستخدَمة بأقلّ من طاقتها بكثير: المهندس المُتخرِّج من الدولة (IDPE) — مُتاح للمهنيين العاملين الذين، دون اتّباع منهج هندسي معياري، أظهروا عبر مسيرتهم كفاءة تعادل مستوى الهندسة.

> **◆ القفل الحالي — تقويم الجريدة الرسمية السنوي**
>
> مشكلة IDPE ليست في تصميمها — إنه سليم. المشكلة في جدول وصولها: يُعلَن فتح الطلبات في الجريدة الرسمية مرّة سنويًا، بتاريخ غير مُتوقَّع. لعصامي يبحث بنشاط عن عمل، هذا الاحتكاك الإداري غالبًا مُقصٍ.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المقترح

IDPE الدائم — دورات مُستمِرّة في مدارس CTI

المقترح بسيط في الصياغة، دقيق في التطبيق، ولا يتطلّب إنشاء أي آلية جديدة: إزالة قيد التقويم السنوي للجريدة الرسمية والسماح لمدارس الهندسة المُعتمَدة من CTI بمعالجة طلبات IDPE في دورات مُستمِرّة على مدار السنة.

> ◆ **الاعتراض 1 — «لا حافز للمدارس»**
>
> يُمثِّل معالجة طلب IDPE تكلفة وقت للمدرسة. يمكن تغطية هذه التكلفة برسوم معالجة، كما هو الحال في VAE.

> ◆ **الاعتراض 2 — «سيُخفِّض قيمة لقب المهندس»**
>
> لقب IDPE يُمنَح بالفعل من قِبل لجنة من مهندسين خرّيجين، بنفس معايير لقب CTI. التخفيض سيأتي من خفض معايير اللجنة، لا من فتح التقويم.

> ◆ **الصلة بـVAE — اتّساق يجب بناؤه**
>
> التحقّق من صحّة المكتسبات عبر الخبرة (VAE) يسمح بالفعل بالحصول على شهادات عبر الاعتراف بالخبرة المهنية. سيكون IDPE الدائم نسختها الخاصّة بلقب المهندس.

◆◆◆

الأزرق موجود. يعمل في الإنتاج. يصون بنى تحتية لا يستطيع آخرون تشخيصها. يستحقّ لقبًا يقول ما هو عليه — لا صفحة بيضاء تقول ما لا يملكه.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

بيان · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

من البئر إلى رئاسة SRE

ثماني حلقات · سلسلة واحدة مستمرّة — لماذا المُدوّنة ليست نظرية

◆ ما هذه الوثيقة

Opération Dindon مُدوّنة من أكثر من ثلاثين دراسة بنيوية. كل أطروحة — المعدن يسبق الكود، لا سيادة بلا مادة، إتقان الحديد، نقل المعرفة الضمنية — أصلها تجربة معاشة. تتتبّع هذه الوثيقة تلك التجربة في ثماني حلقات. لا تحلّ محلّ الدراسات — تقول من أين أتت.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

البئر · الخزانة الكهربائية · حاسوب SAKHR

◆ الحلقة 1 — العنقود الهجين (0-6) · البير ميتال الحقيقي

وُلد أمين في عالم من التناقضات. نشأ بين المدينة والريف البدائي — من جهة بدايات الحداثة، ومن جهة أخرى عالم بلا صنبور. حين لا يأتي الماء من API، تُدير تخزينك وزمن استجابتك بنفسك: طريق البئر. هذا هو البير ميتال الحقيقي. المرونة ليست خاصّية نظام موزَّع. إنها طريقة عيش حين لا توجد شبكة أمان.

◆ الحلقة 2 — الشرارة والسيليكون (6-15) · المعلّم الأول

يُصبح عمّ جدّه، مهندس في مجموعة OCP، أول معلّم. يفتح خزانات كهربائية ويُري كيف تُروَّض الصاعقة. بالتوازي، يضع أمين يده على حاسوب Sakhr. حبّ من أول نظرة.

◆ صلة المُدوَّنة — «إزالة البتر من المصدر»

ما فعله عمّ الجدّ — فتح خزانة كهربائية وإراءة ما بداخلها — هو بالضبط ما تطلبه مؤسسة مكافحة البتر من أساتذة الفيزياء. نجحت مع أمين. يمكنها أن تنجح مع آلاف آخرين.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الحلقتان 3 و 4 · الميدان والمكوّن

أطباق الاستقبال · مكواة اللحام · احترام مُقدَّس للمعدن

◆ الحلقة 3 — قرصان الموجات الهوائية (15-20)

ثانوية علمية نهارًا، تقني هوائيات ظلّ مساءً. يتسلّق أمين الأسطح لمحاذاة أطباق الاستقبال الفضائي. لا يدرس الأتمتة والشبكات في المدرسة فقط — يُمارِسها ميدانيًا، مكواة اللحام بيده.

◆ الحلقة 4 — حرفي العتاد (20-25) · احترام مُقدَّس للمعدن

قبل أتمتة خوادم بـ18,000 يورو، يعمل أمين على مستوى المكوّن. مستقلًّا، يُحيي أجهزة تلفاز وهواتف Nokia. هنا يصوغ ما تُسمّيه المُدوّنة «الاحترام المُقدَّس للحديد».

◆ «المعدن يسبق الكود» ليست شعارًا

إنها قناعة صاغتها إحياء أجهزة تلفاز في ورشة. وهذه القناعة أساس كل شيء: RSCNC32، والجبس المغربي، ومؤسسة مكافحة البتر.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الوعد المُحقَّق كل ليلة — Telinf · EPF · Ecritel

◆ الحلقة 5 — سيّد المصفوفة (25-32) · من طالب لأستاذ

يُصيغ أمين خبرته في مركز Telinf بباريس. يُدرِّس الأنظمة والشبكات بينما يُرشِد مهندسي المستقبل في مدرسة EPF. النقل ليس مُكمِّلًا للخبرة — إنه اختبارها النهائي.

◆ الحلقة 6 — معمودية الإنتاج (32-41)

انتهت النظرية — إلى النار المُقدَّسة للعمليات في Ecritel. يبدأ أمين في دعم القرب وينتهي رئيس عمليات في OXYD. يتعلّم أن التوفّر العالي ليس مفهومًا — إنه وعد يُحقَّق كل ليلة استدعاء.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

Weborama · رئيس SRE — تحسين الحديد كي لا تُسمَّن السحابة

◆ الحلقة 7 — SRE وFinOps المتطرِّف (41-45) · الفلسفة

إدارة Weborama. يُصبح أمين SRE ورئيس مركز بيانات. هنا يُشحِذ فلسفته: تحسين الحديد كي لا تُسمَّن السحابة بلا داعٍ. الأداء والتقشّف ليسا مُتناقضَين — إنهما وجهان لنفس الانضباط.

◆ الحلقة 8 — رئيس SRE · الرؤية

قمّة الهرم. رئيس SRE. لم يعد أمين يُدير الخوادم فقط — يُحدِّد الرؤية. يعرف بناء بنى تحتية معقّدة، لكنه يبقي درس البئر دائمًا في ذهنه: البساطة والمتانة قبل كل شيء.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

السلسلة السببية

كل حلقة في المُدوّنة — من أين تأتي كل أطروحة

الحلقة	التجربة	دراسات المُدوّنة التابعة منها
1 · البئر	الحياة بلا بنية تحتية API	لا سيادة بلا مادة · الأرض الرقمية
2 · OCP + Sakhr	أول معلّم، أول آلة	مؤسسة مكافحة البتر · إزالة البتر من المصدر
3 · الأطباق	الميدان، الدقّة، مكواة اللحام	أساس الحديد · إتقان الحديد · الجسد الذي يصنع
4 · العتاد	المكوّن، احترام المعدن	المعدن يسبق الكود · الحديد الرقمي
5 · Telinf/EPF	طالب ← أستاذ منذ 2006	الحرفيون الرقميون · الاستبدال الذي يكشف
6 · Ecritel/OXYD	العمليات، الاستدعاء	الخروج المُصاحَب · جهاز النداء والجسد
7 · Weborama	SRE، FinOps، مركز بيانات ضخم	FinOps آخر غرام · Refurbished الفئة A
8 · رئيس SRE	الرؤية، GitOps، البراغماتية	الأولوية التقنية · زيّ الجسد المهني

من بئر بلا صنبور إلى هندسة البنى التحتية الحرجة. من مكواة لحام على الأسطح إلى تعريف السيادة التقنية. السلسلة مستمرّة. بلا قطيعة. لهذا المُدوّنة ليست نظرية.

أمين غيتي · Opération Dindon · 2026

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دليل تدريس · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

حقيبة أستاذ الرياضيات

12 جسمًا · 12 معادلة · 90 ثانية — بلا حاجة لتغيير المنهج

◆ ما هذه الوثيقة — وما ليست عليه

لا تتطلّب هذه الوثيقة أي تغيير في المنهج. لا جلسة إضافية. لا تنسيق مع أساتذة آخرين. لا إذن. يكتب الأستاذ المعادلة على اللوح بالضبط كما يفعل دائمًا. ثم يضع الجسم على المكتب. 90 ثانية. يستمرّ الدرس. هذا كل شيء. وهو يكفي. مُهداة لكل الأساتذة الذين أجابوا بشكل مختلف.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

كيفية استخدام هذه الوثيقة

الإيماءة في 3 خطوات — يكتب الأستاذ · يضع الأستاذ · يستمرّ الدرس

1. يكتب الأستاذ: يكتب المعادلة على اللوح كالمعتاد. لا شيء يتغيّر في الدرس. 2. يضع الأستاذ: يُخرِج الجسم من الحقيبة ويضعه على المكتب — أو يُمرِّره. 90 ثانية. يُظهِر الصلة بين المعادلة والجسم. 3. يستمرّ الدرس: يبقى الجسم على المكتب أو يعود للحقيبة. يستأنف الدرس تمامًا من حيث توقّف. لم يُضحَّ بشيء. زُرعت بذرة.

◆ متى تُخرِج الجسم — اللحظات الثلاث الطبيعية

اللحظة أ: مباشرة بعد كتابة المعادلة، قبل أول مثال عددي. اللحظة ب: حين يسأل طالب «ما فائدة هذا؟». اللحظة ج: بداية الدرس، قبل كتابة أي شيء — يضع الأستاذ الجسم دون كلمة.

◆ قاعدة واحدة فقط

الجسم لا يحلّ محلّ الدرس. لا يُكمِّله. يمنحه معنى ماديًا لـ90 ثانية. هذا كل شيء. هذا يكفي.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

01

الحساب · الضرب

A × B = B × A

📦 الجسم: أعواد خشبية × 100 (يورو واحد). ✋ التلاعب: رتّب 3 صفوف من 4 أعواد. اقلب: 4 صفوف من 3. عُدّ الإجمالي — نفس المجموع، ترتيب مختلف.

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — البناء/البلاَط
>
> وضع البلاط في 3 صفوف من 4 أو 4 صفوف من 3 — نفس المساحة، نفس العدد، نفس التكلفة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

02

الحساب · الكسور

¾ = ²⁄₄ + ¼

📦 الجسم: برتقالة (يورو واحد). ✋ التلاعب: اقطع البرتقالة لأربعة أرباع متساوية. ضع رُبعًا، ثم ربعين جنبًا لجنب. عُدّ: 3 أرباع من 4.

◆ 👷 في الحياة الحقيقية — الطبّاخ

تكبير وصفة من 4 لـ6 حصص: كل مكوّن × 6/4 = 3/2. الكسور أدوات التقسيم.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

03

الهندسة · تعريف π

π = C ÷ D

📦 الجسم: خيط + 3 علب معدنية بأحجام مختلفة (صفر يورو). ✋ التلاعب: لُفّ الخيط حول علبة. علِّم، فُكّ، قِس: هذا C. قِس القطر D. احسب C ÷ D. كرِّر مع العلب الثلاث. قارِن النتائج.

◆ 👷 في الحياة الحقيقية — السبّاك

حساب طول انحناء أنبوب قبل القطع: الطول = π × القطر × (الزاوية/360). بلا π، القطع خاطئ.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

04

الهندسة · فيثاغورس

$$A^2 + B^2 = C^2$$

📦 الجسم: ورق مربّعات + مقصّ + حبوب مجفّفة (صفر يورو). ✋ التلاعب: اقطع 3 مربّعات بأضلاع 3 و4 و5 مربّعات شبكية. املأ مربّع 3 ومربّع 4 بالحبوب. اسكب كل الحبوب في مربّع 5: يمتلئ بالضبط.

◆ 👷 في الحياة الحقيقية — النجّار

قاعدة 3-4-5: قِس 3 أمتار على جدار، 4 أمتار على الآخر — إن كان القطر 5 أمتار، الزاوية قائمة. يستخدمها كل نجّار دون تسمية فيثاغورس.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

05

المثلثات · الجيب وجيب التمام

$y = R \cdot \sin(\theta)$

📦 الجسم: 3 براغي M6/M8/M10 + آلية ذراع-منزلق كرتونية. ✋ التلاعب: مرِّر صامولة على كل برغي. أدر 10 مرّات — قِس الإزاحة. قارِن البراغي الثلاثة. بذراع الكرتون: أدر المقبض، راقب الساق ترتفع وتنخفض.

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — الميكانيكي/الكهربائي
>
> التيار المتردّد جيبي: $V(t) = 325 \cdot \sin(2\pi \cdot 50 \cdot t)$. كل دورة محرّك = دورة واحدة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

06

المثلثات · القطع المكافئ

$$F = D^2 \div (16 \cdot D)$$

📦 الجسم: طبق استقبال صغير مُستعمَل + كرة رخام (صفر-5 يورو). ✋ التلاعب: ضع الطبق مفتوحًا للأعلى. أفلِت الكرة من نقاط مختلفة. لاحظ: تتدحرج دائمًا لنفس النقطة — البؤرة.

◆ 👷 في الحياة الحقيقية — تقني الأقمار الصناعية

وضع LNB بالضبط في البؤرة لاستقبال إشارة القمر الصناعي. انحراف سنتيمتر واحد = فقدان الإشارة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

07

الدوال · التناسب

Y = K · X

📦 الجسم: ميزان مطبخ + حبوب مجفّفة (10-15 يورو). ✋ التلاعب: زِن 10 حبّات، سجِّل. زِن 20، 30، 50، 100. ارسم البيان. لاحظ: يمرّ الخط بالأصل. أضف وزنًا ثابتًا: لم يعد الخط يمرّ بالأصل.

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — الصيدلي/الكهربائي
>
> جرعة متناسبة مع الوزن — 5مغ/كغ × 60كغ = 300مغ. قانون أوم V = R·I.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

08

الجبر · المعادلات

$2x + 3 = 11 \rightarrow x = 4$

📦 الجسم: ميزان مطبخ + أكياس معتمة + حصى (صفر يورو). ✋ التلاعب: ضع كيسين متطابقين (محتوى مجهول) + 3 حصيات مرئية على جهة. ضع 11 حصاة على الجهة الأخرى. يتوازن الميزان. أزِل 3 حصيات من الجهتين.

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — المحاسب/صاحب المتجر
>
> بعتُ x قطعة بسعر 2 يورو مع تكاليف ثابتة 3 يورو وحصّلتُ 11 يورو. الميزان محاسبة أوّلية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

09

الإحصاء · المتوسّط

$\bar{X} = \Sigma X_i / N$

📦 الجسم: شريط قياس — أطوال الصفّ (يورو واحد). ✋ التلاعب: قِس طول كل طالب. سجِّل على اللوح. احسب المجموع، اقسمه على عدد الطلاب. أوجد الوسيط.

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — الطبيب/الممرّض
>
> منحنى النمو يُقارِن طول الطفل بمتوسّط فئته العمرية. المئينات إحصاء الصحّة العامّة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

10

الاحتمالات

P(A) = الحالات المُواتية / الحالات الإجمالية

📦 الجسم: نرد سداسي + جدول تعداد (صفر يورو). ✋ التلاعب: ارمِ النرد 60 مرّة. سجِّل كل نتيجة. احسب تكرار كل وجه. قارِن بالاحتمالات النظرية (1/6 ≈ 0.167).

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — شركة التأمين
>
> تُحسَب أقساط التأمين من احتمال المطالبة. شركة تُخطئ تقدير الاحتمالات تُفلِس خلال 5 سنوات.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

11

المتتاليات · النموّ الأسّي

$U_n = U_0 \times R^n$

📦 الجسم: ورقة A4 واحدة (صفر يورو). ✋ التلاعب: اطوِ لنصفين، ثم لنصفين مرّة أخرى. عُدّ الطبقات عند كل طيّة (الحدّ: 7 طيّات). احسب: السماكة الأولية 0.1مم. بعد 20 طيّة → 100م.

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — البيولوجي/المصرفي
>
> انقسام البكتيريا: بكتيريا واحدة ← 2 ← 4... خلال 24 ساعة تُصبح 4 مليارات. المصرفي: الفائدة المُركَّبة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

12

المتتاليات · فيبوناتشي والنسبة الذهبية

$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ · $\varphi \approx 1.618$

📦 الجسم: خرشوفة أو زهرة عبّاد الشمس (يورو واحد). ✋ التلاعب: عُدّ الحلزونات في الخرشوفة باتّجاه عقارب الساعة. عُدّ بالاتّجاه المعاكس. لاحظ: رقما فيبوناتشي مُتتاليان (8 و13).

> ◆ 👷 في الحياة الحقيقية — المهندس المعماري/المصمِّم
>
> نسب الواجهة الكلاسيكية، ونسبة شاشة 16/9 (≈ φ^2) — النسبة الذهبية الجمالية الطبيعية للتركيب.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الجدول الملخّص

الأجسام الاثنا عشر وميزانيّتها — كل رياضيات المتوسطة بأقلّ من 30 يورو

الرقم	المعادلة	الجسم	التكلفة
01	$a \times b = b \times a$	أعواد خشبية × 100	1 يورو
02	$\frac{3}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$	برتقالة/شوكولاتة	1 يورو
03	$\pi = C \div D$	خيط + 3 علب	0 يورو
04	$a^2 + b^2 = c^2$	ورق مربّعات + حبوب	0 يورو
05	$y = R \cdot \sin(\theta)$	براغي + ذراع كرتون	3-5 يورو
06	$f = D^2 \div (16 \cdot d)$	طبق استقبال + كرة	0-5 يورو
07	$y = k \cdot x$	ميزان + حبوب	10-15 يورو
08	$2x+3=11 \rightarrow x=4$	ميزان + أكياس + حصى	0 يورو
09	$\bar{x} = \Sigma x_i / n$	شريط قياس	2 يورو
10	مُواتية/إجمالية = $P(A)$	نرد سداسي	0 يورو
11	$u_n = u_0 \times r^n$	ورقة A4	0 يورو
12	$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$	خرشوفة/زهرة	1 يورو

كل رياضيات المتوسطة والثانوية بأقلّ من 30 يورو. الطالب الذي رأى البرغي يدور والعربة تتقدّم لن ينظر أبدًا مجدّدًا لـ$\sin(\theta)$ كرمز مجرّد.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

بيان · Opération Dindon · يونيو 2026

يا أستاذ، ما فائدة هذا؟

السؤال الذي لم تُجِب عنه المدرسة حقًّا — وما كلّفه ذلك

◆ الأطروحة

قفل المؤسسات الكبرى التعاقدي والهندسي ليس خطأً ماليًا. إنه تحيّز معرفي زُرِع عبر خمسة عشر عامًا من التعليم علّم صانع القرار المستقبلي أن التجريد أسمى من المادة — وأن لمس المادي تراجع. تتتبّع هذه الدراسة السلسلة السببية من القاعة إلى مجلس الإدارة، من sin/cos بلا تطبيق إلى رفّ الخادم الذي يرفض المرء النظر إليه.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم I · π بلا دائرة حقيقية

«يا أستاذ، ما فائدة هذا؟» — السؤال الذي لم تُجِب عنه المدرسة حقًّا

تُدرِّس المدرسة π وsin وcos — على ورق أبيض، في تمارين خارج السياق، بقيم عددية لا تُمثِّل شيئًا في العالم المادي. ما يفهمه الطالب ضمنيًا: الرياضيات تهمّ في ذاتها، مستقلّة عن تطبيقها. حين يسأل «يا أستاذ، ما فائدة هذا؟»، الإجابة غالبًا: «مفيدة للتعليم العالي» — إجابات صحيحة لكنها مجرّدة.

◆ ما يُنتِجه هذا في ذهن الطالب

طالب يستطيع حساب $\sin(30°) = 0.5$ لكن لا يعرف أنها نسبة ضلعين في مثلّث حقيقي. حين تسبق النظرية التطبيق دائمًا — ويتأخّر التطبيق دائمًا — يُصبح التطبيق اختياريًا.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · هرم الاحتقار

تبني المدرسة هرمًا لا تُصرِّح به أبدًا — لكن كل طالب يفهمه

لا يقول أستاذ صراحةً: «الرياضيات أسمى من التكنولوجيا». لكن الطالب يفهم ذلك على أي حال — عبر الإشارات الضمنية. يذهب الطلاب الناجحون في الرياضيات للشُّعَب العلمية، ثم الأقسام التحضيرية. يذهب الطلاب المُتعثِّرون للشُّعَب التقنية أو المهنية.

◆ الانعطاف في سن 12 — البُعد الجندري

وثّق «التشريح الشامل للبتر» المرحلة 1- — الانعطاف في سن 12 الذي يمسّ الفتيات تحديدًا. يُطبَّق هرم الاحتقار بشكل مختلف حسب الجنس: الإيماءة التقنية مُهمَّشة مرّتين للفتيات.

◆ ما يُنتِجه هذا في البالغ

يصل صانع القرار الخارج من خمسة عشر عامًا من التعليم بهذا الهرم في ذهنه بتحيّز لاواعٍ: التجريد ذكي، المادة كفورة. السحابة — تجريد خالص — مُتّسقة مع هرم قيمه.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الطبق والزخارف الأمنية — برهان حي

لم أفهم SIN وCOS حقًّا إلا على سطح، في الظلام، بمنقلة بيدي

لسنوات من دروس الرياضيات، كان الجيب وجيب التمام رموزًا على صفحة. ثم جاء يوم محاذاة طبق استقبال. السؤال كان ملموسًا وعاجلًا: أين نضع LNB كي تصل الإشارة بشكل صحيح؟ في تلك اللحظة، توقّف الجيب وجيب التمام عن كونهما رمزين. أصبحا أداتين تعتمد عليهما نتيجة مادية.

◆ الزخارف الأمنية والمثلثات

الزخرفة الأمنية نمط هندسي مُعقَّد — وردية، حلزون — خاصّيته الرئيسية جعل النسخ الضوئي مستحيلًا. تُنتَج هذه الأنماط بمعادلات تُتضمَّن تحوّلات مثلثية.

◆ ما تقوله هاتان اللحظتان عن الترتيب الطبيعي للفهم

الترتيب الطبيعي للفهم البشري: مشكلة حقيقية ← ضرورة ← تعلّم النظرية ← إتقان دائم. تفعل المدرسة العكس: نظرية ← تمارين ← تطبيق اختياري.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · مفتاح مجلس الإدارة

لماذا لا تكفي أرقام المُدوّنة

وثّقت مُدوّنة Opération Dindon نسبة 7.5× بين VM لدى GCP والبير ميتال. هذه الأرقام صحيحة وقابلة للتحقّق. لا تكفي لإقناع كل مدير أنظمة معلومات. إن كان المشتري العقلاني يُقارِن 180,000 يورو مقابل 24,000 يورو، سيختار 24,000 يورو دون حاجة لثلاثين دراسة بنيوية.

> ◆ السحابة مُتّسقة ثقافيًا · البير ميتال غير مُتّسق ثقافيًا
>
> تتّسق Cloud-Native مع ما علّمه خمسة عشر عامًا من التعليم لتقديره: حديث، مجرّد، غير مرئي. لا يتّسق البير ميتال مع هذا الهرم: مادي، مُوصَّل بالكابلات، يفشل في الثالثة صباحًا.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · أستاذ الرياضيات كنقطة دخول

يحملون مفاتيح كل الأبواب — ولا يعرفون ذلك دائمًا

المقترح المركزي لهذه الدراسة ليس إصلاح منهج. إنه وضعية — وضعية أستاذ رياضيات يفهم أنه حارس بوّابة كل التخصّصات الأخرى. يحمل أدوات كل التخصّصات: يخدم الجيب وجيب التمام فيزياء الموجات، وتقنية servo، وفنّ الزخارف الأمنية.

◆ المقترح الملموس — جلسة واحدة كل فصل دراسي

جلسة واحدة كل فصل يُحضِر فيها أستاذ الرياضيات جسمًا من العالم الحقيقي: طبق استقبال صغير ومنقلة، أو ترس مطبوع ثلاثي الأبعاد، أو وثيقة أمنية بزخارف.

◆ ما يُنتِجه هذا على مستوى المسار

طالب رأى، ولو مرّة، فائدة الجيب وجيب التمام في طبق استقبال لن ينظر لهما بنفس الطريقة مجدّدًا. سيملك مرساة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

الخاتمة

السؤال كان صحيحًا دائمًا — الإجابات كانت غالبًا سيّئة

مهندس المستقبل الذي يرفض النظر لرفّ الخادم، مدير أنظمة المعلومات الذي يختار السحابة دون حساب TCO الحقيقي — هؤلاء ليسوا أغبياء أو كسالى. إنهم نتاج خمسة عشر عامًا من التعليم علّمهم أن التجريد ذكي والمادة كفورة.

> ◆ تكريم للأساتذة الذين أجابوا بشكل مختلف
>
> بعض أساتذة الرياضيات أجابوا بشكل مختلف على سؤال «ما فائدة هذا؟» — أخرجوا منقلة، أو طبق استقبال، أو ورقة زخارف. غيّروا مسارات دون أن يعرفوا ذلك.

◆◆◆

السؤال لم يكن أبدًا سؤالًا سيّئًا. الإجابات كانت غالبًا سيّئة. يمكن لأستاذ رياضيات واحد، بإيماءة 90 ثانية، أن يُغيّر ما يعنيه التجريد لطالب واحد. وهذا التغيير يمتدّ لعشرين عامًا حتى مجلس الإدارة.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الحرفيون الرقميون

Syntec المرن وحماية الجسد المهني للبنية التحتية — من نوتردام إلى مراكز البيانات

◆ الطبقة المفقودة من المُدوّنة

بنَت مُدوّنة Opération Dindon ثلاث طبقات: التذكرة والموهبة (التسمية)، وأساس الحديد (التكوين)، وزيّ الجسد المهني (المرئية). كانت الرابعة مفقودة — الحماية القانونية. بدونها، تبقى الثلاث الأخرى توصيات بلا قوّة. تقترح هذه الدراسة الآلية التي تجعلها مُلزِمة: Syntec المرن، على نموذج Compagnons du Devoir.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم 1 · نوتردام والمعرفة المفقودة

بلا الحرفيين، كانت نوتردام لتبدو كحيّ لا ديفانس

في 15 أبريل 2019، انهار برج كاتدرائية نوتردام دو باري. بعد ساعات من الحريق، طُرِح سؤال إعادة البناء. توجد المخطّطات — لكن ما لم يكن موجودًا بكمّية كافية هو اليد التي تعرف تحويل هذه المخطّطات لواقع مادي.

◆ Compagnons du Devoir — ما حافظت عليه

منظّمة تأسّست في العصور الوسطى، غرضها الوحيد نقل المعرفة الضمنية في الحرف اليدوية. بدونهم، كانت إعادة بناء نوتردام لتُنتِج مبنى صحيحًا تقنيًا لكن تقريبيًا جماليًا. معهم، أُعيد بناء هيكل الصحن الخشبي بالبلوط، بتقنيات القرون الوسطى.

◆ نصيحة — المعرفة الضمنية لا تنتظر

حافظ الحرفيون على معرفتهم لأنهم نظّموا نقلها قبل وقوع الطوارئ. يجب أن يفعل الجسد المهني للبنية التحتية نفس الشيء.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · هندسة بقاء

ما يستطيع الجسد المهني للبنية التحتية استخراجه

◆ الأعمدة الأربعة لهندسة الحرفيين

جولة فرنسا: يتنقّل الحرفي الشابّ عبر فرنسا. المكافئ الرقمي: تناوب مُهيكَل بين مؤسسات مختلفة لـ12-24 شهرًا. الرفقة: لا يحدث النقل في القاعات — يحدث جنبًا لجنب، في الموقع.

◆ الرُّتَب والميثاق

المُتطلِّع ← الرفيق ← المعلّم الحرفي الناقل. المكافئ: SRE متطلّع / SRE رفيق / SRE معلّم، بمشروع تقني حقيقي كتحفة استقبال. الميثاق: التزام بالانتماء لا عقد عمل.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0
RATIO

3

القسم 3 · SYNTEC

ثغرة الحماية — مهندس SRE في بنك ليس مصرفيًا

الاتفاقية الجماعية Syntec هي الاتفاقية المرجعية لشركات الاستشارة التقنية في فرنسا. تُغطّي حوالي مليون موظّف. لكنها لا تُغطّي مهندس SRE العامل داخليًا في بنك أو مستشفى أو شركة صناعية.

> ◆ **ثغرة الحماية**
>
> يخضع مهندس SRE في بنك للاتفاقية الجماعية المصرفية — مُصمَّمة لأدوار مصرفية، لا تقنية. في كل هذه الحالات، تتجاهل الاتفاقية المُطبَّقة خصوصيات دور البنية التحتية: الاستدعاء الليلي التقني، والمعرفة الضمنية غير القابلة للقياس.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · Syntec المرن — المقترح

الآلية القانونية — حماية الجسد المهني أينما كان

Syntec المرن ليس اتفاقية جماعية جديدة. إنه آلية توسيع لنطاق تطبيق Syntec القائمة، مُفعَّلة بثلاثة شروط موضوعية، تضمن لمهندس البنية التحتية حماية اتفاقيته المهنية بغضّ النظر عن قطاع مُوظِّفه.

◆ الشروط الثلاثة للتفعيل

الشرط 1 — دور مُعترَف به: الوظيفة مُدرَجة في تسمية SysOps/NetOps/OpInfra. الشرط 2 — عتبة زمنية: يُخصِّص الموظّف أكثر من 50% من وقته لمهامّ بنية تحتية. الشرط 3 — لقب أو شهادة: يحمل الموظّف لقب RNCP بنية تحتية.

◆ ما يُفعِّله Syntec المرن فعليًا

تطبيق حدّ Syntec الأدنى للرواتب. تنظيم الاستدعاء الليلي التقني بعلاوات إلزامية. الحقّ في تكوين البنية التحتية بميزانية صاحب العمل.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · ما يحميه SYNTEC المرن فعليًا

حقوق حقيقية — لا توصيات

المستوى	الحدّ الأدنى السنوي الإجمالي
تقني الدعم/القرب (L1)	24,000-27,000 يورو
تقني ميداني (L2)	27,000-32,000 يورو
مدير أنظمة مبتدئ (L3)	32,000-38,000 يورو
مهندس SRE (L4)	38,000-50,000 يورو
قائد SysOps/NetOps (L5)	50,000-65,000 يورو
SRE أول/كبير المهندسين (L6)	65,000-90,000 يورو

◆ الاستدعاء — تنظيم جهاز النداء

8 أسابيع استدعاء قصوى للربع لكل مهندس. علاوة 25% لأي تدخّل فعلي بين 22:00 و7:00. راحة تعويضية إلزامية.

◆ التكوين — أساس الحديد كحقّ

تُوجِّه Syntec المرن جزءًا من ميزانية التكوين نحو تكوين بنية تحتية مُعترَف به — لا شهادات سحابية حصريًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الحرفيون الرقميون

جمعية مهنية على نموذج الرفقة

يحمي Syntec المرن الجسد المهني بالقانون. يحفظه الحرفيون الرقميون بالنقل. كلاهما ضروري. كلاهما مُكمِّل.

◆ البنية المُقترَحة

الرُّتَب: SRE مُتطلِّع (أي جنس، <3 سنوات) / SRE رفيق (3-8 سنوات) / SRE معلّم رفيق (>8 سنوات). جولة فرنسا الرقمية: تناوب 12-24 شهرًا عبر 3-5 مؤسسات شريكة.

◆ تحفة الاستقبال والميثاق

مشروع تقني حقيقي مُنجَز في ظروف تشغيلية، تُقيِّمه لجنة أقران. الحرفيون الرقميون مفتوحون بالكامل للنساء: المساواة في الوصول لكل الرُّتَب شرط تأسيسي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

القسم 7 · الطبقة المفقودة

أربع طبقات · جسد مهني واحد كامل

الطبقة	الدراسة	المحتوى
1 — التسمية	التذكرة والموهبة	SysOps/NetOps/OpInfra، 6 مستويات
2 — التكوين	أساس الحديد	26 أسبوعًا، الكهرباء إلى Kubernetes
3 — المرئية	زيّ الجسد المهني	5 مستويات، 5 إشارات
4 — الحماية	الحرفيون الرقميون	Syntec المرن + الرفقة

البنية التحتية الرقمية ليست قطاعًا كالقطاعات الأخرى — إنها ركيزة كل القطاعات. لهذا بالضبط يجب حمايتها باتفاقية عابرة للقطاعات.

بلا الحرفيين، كانت نوتردام لتبدو كحيّ لا ديفانس. بلا حماية قانونية، تبدو البنية التحتية كأي موظّف آخر. يشترك هذان الواقعان في نفس العلاج: جسد مهني مُنظَّم، ناقل، محمي.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

خطّة تكوين · 26 أسبوعًا · يونيو 2026

أساس الحديد

برنامج تكوين مُفصَّل · 6 أشهر · 910 ساعة — استعادة مسار 2005، مُكيَّف لجاهزية إنتاج 2026

◆ هدف البرنامج

تُفصِّل هذه الخطّة، أسبوعًا بأسبوع، الأساس التربوي المُقدَّم في «تشريح التيه». يتبع المسار مبدأ تقدّم مُتعمَّدًا: ثلاثة أسابيع من الأساسيات المفاهيمية المُضغَطة، ثم تصاعد ثابت نحو مهارات قابلة للتوظيف مباشرة — الأنظمة والبرمجيات الوسيطة والشبكات، التي تُمثِّل 19 من 26 أسبوعًا، أي 73% من الوقت الإجمالي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

منطق التقدّم — سلسلة اعتماد صارمة

الأسابيع	الكتلة التربوية	المدّة	نظرية/تطبيق
1-3	الكهرباء · تحويل الأنظمة العددية · بوليان/كارنو	3 أسابيع	45%/55%
4-5	الأتمتة المادية (Arduino, PLC)	أسبوعان	75%/25%
6	الحوسبة الدقيقة (رام، معالج، لوحة أم، BIOS)	أسبوع	70%/30%
7	أنظمة الملفات، صور الأقراص	أسبوع	70%/30%
8-16	نظام تشغيل عميل/خادم على البير ميتال	9 أسابيع	72%/28%
17-19	أساسيات الشبكات (OSI، العنونة، VLAN، التوجيه)	3 أسابيع	68%/32%
20	DHCP	أسبوع	77%/23%
21	DNS	أسبوع	77%/23%
22-23	Active Directory + GPO	أسبوعان	73%/27%
24	خادم الويب	أسبوع	77%/23%
25	قاعدة البيانات	أسبوع	71%/29%
26	أمن الشبكات (ACL) + تركيب نهائي	أسبوع	86%/14%

يتبع المسار سلسلة اعتماد صارمة: تسبق أساسيات الشبكات كل خدمة تعتمد عليها. يُدرَّس DHCP بعد إتقان الشبكات الفرعية وVLAN. يسبق DNS مباشرةً Active Directory.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

1

الكتلة 1 · الأسابيع 1- 3 · 105 ساعة

الأساسيات — الكهرباء، تحويل الأنظمة العددية، بوليان/كارنو

◆ الأسبوع 1 · الكهرباء والقدرة (50% نظرية/50% تطبيق)

نظرية: الفولتية، والتيار، والقدرة، وقانون أوم. تطبيق: قياسات بمقياس متعدّد، حساب حمل رفّ خادم. الهدف: قراءة ورقة بيانات UPS وحساب حمل مقبول.

◆ الأسبوع 2 · تحويل الأنظمة العددية (45%/55%)

الثنائي، الثماني، العشري، السداسي عشري. تطبيق: تحويل عناوين IP ثنائيًا. الهدف: التحويل عبر كل الأنظمة الأربعة دون آلة حاسبة.

◆ الأسبوع 3 · الجبر البوليني وخرائط كارنو (35%/65%)

عوامل AND/OR/NOT، جداول الحقيقة، التبسيط عبر خرائط كارنو. تطبيق: تصميم دائرة من مواصفات. الهدف: تصميم وتوصيل دائرة منطقية بسيطة من البداية للنهاية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

الكتلة 2 · الأسابيع 4- 6 · 105 ساعة

الأتمتة المادية والحوسبة الدقيقة

◆ الأسبوعان 4-5 · الأتمتة المادية

الأسبوع 4: أساسيات البرمجة المُضمَّنة — هندسة المتحكِّم الدقيق، المُستشعِرات. تطبيق: أول برامج Arduino. الأسبوع 5: PLC ومشروع تكاملي — مشروع تركيبي يجمع مُستشعِرات ومنطقًا شرطيًا.

◆ الأسبوع 6 · الحوسبة الدقيقة

عتاد PC والخادم (30%/70%): المكوّنات (المعالج، الرام، اللوحة الأم)، معايير الناقل، BIOS/UEFI. تطبيق: تفكيك وتجميع كامل لمحطّة عمل، تشخيص أعطال العتاد. الهدف: تشخيص عطل عتاد وتجميع آلة من البداية للنهاية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

الكتلة 3 · الأسبوع 7 · 35 ساعة

أنظمة الملفات وصور الأقراص

◆ الأسبوع 7 · التخزين واستعادة البيانات (30%/70%)

نظرية: بنية القرص (القطاعات، الأقسام)، أنظمة الملفات (ext4، NTFS، ZFS)، مفاهيم RAID. تطبيق: إنشاء أقسام، أخذ صور أقراص (dd، Clonezilla)، الاستعادة، استرجاع بيانات من قرص تالف. الهدف: نسخ احتياطي واستعادة واسترجاع نظام من صورة قرص.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

الافتراضية والتوفّر العالي والتحصين والتركيب

◆ الأسبوع 13 · الافتراضية على البير ميتال (29%/71%)

المُحاكيات الافتراضية من النوع 1 مقابل النوع 2. تطبيق: تثبيت مُحاكٍ افتراضي (Proxmox VE)، إنشاء وإدارة الآلات الافتراضية. الهدف: نشر وإدارة آلات افتراضية على مُحاكٍ افتراضي بير ميتال.

◆ الأسبوع 14 · التوفّر العالي والنسخ الاحتياطي

مفاهيم العنقود، RPO/RTO، استراتيجيات النسخ الاحتياطي. تطبيق: تهيئة عنقود بسيط، إعداد نسخ احتياطي آلي.

◆ الأسبوعان 15-16 · التحصين ومشروع التركيب

الأسبوع 15: تحصين النظام — تحديث الإدارة، مبدأ الامتياز الأدنى. الأسبوع 16: مشروع تركيب نظام التشغيل — نشر كامل لبيئة صغيرة (خادم Windows + Linux + نسخ احتياطي) للمناقشة.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

الكتلة 6 · الأسابيع 17- 19 · 105 ساعة

أساسيات الشبكات — OSI، العنونة، VLAN، التوجيه

◆ الأسبوع 17 · نموذج OSI والعنونة المتقدِّمة

الطبقات السبع لـOSI، التغليف، عنونة IP والأقنعة، تقسيم الشبكات الفرعية. تطبيق: التقاط الحزم (Wireshark). الهدف: فهم رحلة الإطار عبر طبقات OSI.

◆ الأسبوع 18 · التبديل وVLAN

كيفية عمل المُبدِّل، مفاهيم VLAN. تطبيق: محاكاة على Cisco Packet Tracer، تهيئة VLAN.

◆ الأسبوع 19 · التوجيه

كيفية عمل التوجيه، جداول التوجيه، التوجيه الثابت مقابل الديناميكي. تطبيق: تهيئة موجّهات في مُحاكٍ، إعداد توجيه بين VLAN.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

الكتلة 7 · الأسبوعان 20-21 · 70 ساعة

DHCP وDNS

◆ الأسبوع 20 · DHCP

كيفية عمل DHCP، إيجارات العناوين، ترحيل DHCP بين VLAN. تطبيق: تهيئة خادم DHCP، إدارة مجمّعات العناوين عبر VLAN المُهيَّأة بالفعل.

◆ الأسبوع 21 · DNS — الشرط المسبق المباشر لـActive Directory

كيفية عمل DNS، أنواع السجلّات، الحلّ التكراري. يعتمد Active Directory تقنيًا على خدمة DNS عاملة لتحديد موقع مُتحكِّمات النطاق. تدريس DNS مباشرة قبل Active Directory ليس اختيار جدولة اعتباطيًا — إنه شرط تقني حقيقي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

8

الكتلة 8 · الأسبوعان 22-23 · 70 ساعة

Active Directory وGPO — مُجمَّعان معًا

◆ الأسبوع 22 · خدمة الدليل LDAP / Active Directory

مفاهيم الدليل، بنية LDAP، مبادئ Active Directory، الاعتماد على DNS المنشور بالفعل. تطبيق: تثبيت مُتحكِّم نطاق، إنشاء مستخدمين ومجموعات.

◆ الأسبوع 23 · سياسات المجموعة (GPO)

مبادئ GPO، الوراثة والأولوية، النطاق. تطبيق: إنشاء سياسات أمن وتهيئة، النشر على الآلات المُنضمَّة للنطاق. تُدرَّس GPO عمدًا فقط بعد Active Directory، الذي تعتمد عليه تقنيًا.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

9

الكتلة 9 · الأسبوعان 24-25 · 70 ساعة

خادم الويب وقاعدة البيانات

◆ الأسبوع 24 · خوادم الويب

أساسيات HTTP/HTTPS، هندسة الويب عميل-خادم، شهادات SSL/TLS. تطبيق: تثبيت وتهيئة خادم ويب (Apache/Nginx)، استضافة موقع بسيط مُحلَّل عبر DNS المنشور بالفعل.

◆ الأسبوع 25 · قواعد البيانات

النموذج العلائقي، SQL الأساسي، مفاهيم النسخ الاحتياطي. تطبيق: تثبيت DBMS (MySQL/PostgreSQL)، إنشاء قواعد بيانات، الاتّصال بخادم الويب من الأسبوع السابق.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

10

الكتلة 10 · الأسبوع 26 · 35 ساعة

أمن الشبكات (ACL) والتركيب النهائي

جدران الحماية، قوائم التحكّم بالوصول (ACL)، مفاهيم التقسيم الأمني، إعداد المناقشة النهائية. تطبيق: تهيئة ACL على VLAN المُقسَّمة بالفعل، تصميم وعرض هندسة كاملة تُدمِج نظام التشغيل والشبكات وDHCP/DNS وActive Directory والخدمات التطبيقية.

◆ ما تُدمِجه المناقشة النهائية

لا تُغطّي مناقشة الأسبوع 26 لبنة واحدة معزولة. تُغطّي السلسلة الكاملة المبنيّة منذ الأسبوع 8: خوادم Linux وWindows على البير ميتال، وتقسيم VLAN والتوجيه، وDHCP وDNS عاملَين، ودليل Active Directory بسياسات المجموعة، وخدمات الويب وقاعدة البيانات، كلّها مُؤمَّنة بقواعد التصفية.

RATIO

الخاتمة

ما يُنتِجه هذا البرنامج خلال ستة أشهر

بنهاية الأسابيع الـ26، يكون المتدرِّب قد أثبت، عبر مناقشتين (الأسبوع 16 والأسبوع 26)، كفاءة دمج كاملة: فهم الكهرباء والمنطق الكامنَين وراء كل الأنظمة الرقمية، وأتمتة عملية مادية، وتشخيص وتجميع العتاد، وإدارة التخزين على مستوى القرص، وتثبيت وتأمين أنظمة تشغيل Linux وWindows في الإنتاج، وإتقان أساسيات الشبكات قبل نشر الخدمات المعتمِدة عليها.

> ◆ الصلة ببقية المُدوَّنة
>
> هذه الخطّة ليست مقترحًا نظريًا: إنها استعادة مُفصَّلة للمسار الذي أنجزه المؤلِّف عام 2005، في مركز تكوين مهني للباحثين عن عمل، أُعيد ترتيبه هنا وفق سلسلة صارمة من الاعتماديات التقنية بدل الفئة الإدارية.

> ◆ لا يُعارِض هذا الأساس DEVOPS
>
> هذا الأساس لا يُعارِض مهارات DevOps أو السحابة الحالية. يُكمِّلها. مهنيّ مُكوَّن على هذا المسار، ثم مُعرَّض لاحقًا لأدوات التنسيق الحديثة، يملك الإطارين معًا — التجريد والعتاد الذي يُغطّيه — وهذه بالضبط الكفاءة النادرة التي تُحدِّدها هذه المُدوّنة كرافعة لإعادة فتح السيادة الرقمية.

من الكهرباء إلى Kubernetes. من درس فيزياء إلى بنية تحتية جاهزة للإنتاج. 26 أسبوعًا، 910 ساعة، سلسلة اعتماد واحدة كاملة، بلا قطيعة.

أمين غيتي · OPÉRATION DINDON · 2026

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

حساب CPF المُساء استخدامه

الحقوق الخاملة، وأساس الحديد، وIDPE الدائم — مقترح هندسة تمويل

◆ سياق الدراسة

تنتمي هذه الدراسة لمُدوّنة Opération Dindon، بعد «الأزرق — ما لا تقيسه الشهادة». تتناول تمويل تكوين البنية التحتية والاعتراف بالكفاءات غير الرسمية. تقترح ربط ثلاث آليات موجودة — حقوق CPF المُجمَّعة، France Travail، وتمويل VAE-IDPE — لبناء مسار وصول كامل. لا حاجة لآلية قانونية جديدة. الأدوات موجودة. الرابط مفقود.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · الملاحظة

مليارات خاملة

يُقيَّد حساب التكوين الشخصي (CPF) بـ500 يورو سنويًا لكل موظّف، بسقف 5,000 يورو. تبلغ ملايين الحسابات سقفها دون استخدامها أبدًا. النتيجة مخزون هائل من الحقوق الخاملة — مليارات اليوروهات مُجمَّدة بينما يشكو قطاع البنية التحتية من نقص ملفات مُكوَّنة.

◆ المشكلة ليست المبلغ المتاح — إنها الهندسة

5,000 يورو في حساب CPF كافية لتمويل جزء كبير من برنامج تكوين بنية تحتية جيد. أساس الحديد — 26 أسبوعًا، 910 ساعة — في نفس نطاق تكلفة البرامج التي مُوِّلت من Pôle Emploi.

◆ نصيحة — ملاحظة حول الحقوق الخاملة

تنقسم حسابات CPF الخاملة لثلاث فئات: الجهل بوجود الحقوق، غياب تكوين ذي صلة، والادّخار المُتعمَّد. يجب عدم تعبئة الفئة الثالثة دون موافقة نشطة صريحة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · لماذا النقل المباشر مستحيل

درس احتيال 2019-2022

المقترح البديهي هو الأبسط: السماح لحاملي حقوق CPF الخاملة بنقلها لزميل. هذا المقترح محظور قانونيًا — وسبب هذا الحظر موثَّق بحلقة حديثة. بين 2019 و2022، كلَّف احتيال CPF صندوق الإيداعات مئات ملايين اليوروهات.

◆ الإجابة الصحيحة — التجميع المُتحكَّم به

النقل المباشر هو الآلية الخاطئة. التجميع المُتحكَّم به هو الصحيحة. حامل يُقرِّر صراحةً وطوعيًا المساهمة في صندوق تناصفي مُخصَّص ينقل حقوقه لآلية يُديرها هيئة مُعتمَدة — لا لشخص.

◆ نصيحة — ما يجب ألا يعنيه التبسيط

تبسيط الوصول للتكوين لا يعني إزالة كل احتكاك. يبقى التأكيد النشط من المُستفيد ضروريًا. نظام وصول بلا احتكاك تمامًا احتيال ينتظر الحدوث.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · ثلاثة جمهور، ثلاث آليات

هندسة مُتمايِزة حسب الملف

◆ **الجمهور 1 — الباحثون عن عمل ومُعيدو التوجّه**

الآلية: France Travail — إجراءات التكوين المُتَّفَق عليها (AFC). يمكن لمُقدِّم تكوين مُعتمَد بـQualiopi يُقدِّم أساس الحديد التوقيع مباشرة على اتفاقية مع France Travail — لا حاجة لـCPF.

◆ **الجمهور 2 — الموظّفون بحقوق CPF خاملة**

الآلية: صندوق تجميع CPF بموافقة طوعية تُديره هيئة تناصفية، مُخصَّص لتكوين مناطق النقص.

◆ **الجمهور 3 — المتلمذون والمهنيّون في ترقية الكفاءات**

الآلية: عقد تمهين + OPCO القطاعي للمتلمذين؛ CPF مباشر + إتمام صاحب العمل للموظّفين في ترقية الكفاءات.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · النتيجة المفتاحية

IDPE قابل للتمويل عبر CPF منذ أغسطس 2025

اقترحت الدراسة السابقة في هذه المُدوّنة — «الأزرق» — IDPE دائمًا. حدّدت أيضًا أن IDPE لم يكن مؤهَّلًا مباشرة لتمويل CPF. يكشف بحث إضافي أن الوضع تطوّر بشكل ملحوظ منذ أغسطس 2025: يُوجَد بالفعل مسار تمويل CPF لـIDPE — عبر VAE.

◆ **المرسوم 663-2025 الصادر في 18 يوليو 2025** — الحلقة المفقودة

وسَّع المرسوم رقم 663-2025، الساري منذ 1 أغسطس 2025، تمويل CPF ليشمل مسار VAE الكامل — بما فيه رسوم المرافقة وإعداد ملفّ التحقّق ورسوم اللجنة.

◆ مسار IDPE الكامل عبر CPF + VAE

الخطوة 1: يُثبِت المُرشَّح 5 سنوات خبرة في وظائف بمستوى هندسي. الخطوة 2: يلتزم بمسار VAE نحو IDPE. الخطوة 3: يُعبِّئ CPF لتمويل المرافقة ورسوم اللجنة. الخطوة 4: تُراجِع مدرسة CTI الملفّ وتدعو اللجنة. الخطوة 5: تحكم اللجنة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · أساس الحديد و CPF

مسار الأهلية

لكي يُموِّل CPF أساس الحديد مباشرة كبرنامج تكوين أوّلي، يجب ربط التكوين بشهادة مُسجَّلة في RNCP. هذه عملية طويلة (12-24 شهرًا). لكن يوجد مسار أسرع: يمكن لأساس الحديد أن يُوضَع كتكوين تحضيري لشهادة RNCP موجودة بالفعل.

◆ ثلاثة مسارات تمويل CPF لأساس الحديد

المسار 1 — الربط بشهادة RNCP موجودة: أهلية CPF فورية. المسار 2 — تسجيل RNCP مستقلّ: 12-24 شهرًا. المسار 3 — France Travail (AFC/POE): قابل للتطبيق فورًا للباحثين عن عمل.

◆ التوصية — البدء بالمسارين 1 و3 بالتوازي

يُوفِّر المسار 1 وصول CPF فوريًا للموظّفين. يُوفِّر المسار 3 وصولًا فوريًا للباحثين عن عمل. يُغطّي هذان المساران غالبية الملفات المُستهدَفة منذ اليوم الأول.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · المقترح الكامل

أربعة تدابير، صفر آلية جديدة

◆ **التدبير 1 — إدراج IDPE في بوّابة France VAE**

تعليمة واحدة من DGESIP كافية لإدراج IDPE في بوّابة France VAE. سطران في تعميم وزاري.

◆ **التدبير 2 — جعل IDPE دائمًا عبر دورات CTI مُستمِرّة**

إزالة قيد التقويم السنوي والسماح لمدارس CTI بمعالجة طلبات IDPE على مدار السنة.

◆ **التدبيران 3 و4 — صندوق CPF التطوّعي واتفاقية FRANCE TRAVAIL**

إنشاء صندوق تجميع CPF بموافقة طوعية مُخصَّص لتكوين مناطق النقص. توقيع اتفاقية AFC لأساس الحديد مع France Travail.

◆◆◆

المال موجود. الآليات موجودة. اللقب موجود. ما ينقص هو الرابط بينها — ويتطلّب هذا الرابط أربعة تدابير تنفيذية، لا إصلاحًا تشريعيًا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

النسخة العربية · OPÉRATION DINDON

الجزء التاسع

الحلول — الخروج من السحابة

9 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الأولوية التقنية

الكلمة الأخيرة لـSRE الأول — الرقابة على الميزانية مقابل سلطة القرار التقني

◆ **المفهوم المركزي**

الأولوية التقنية هي الحقّ التأسيسي لـSRE الأول بالكلمة الأخيرة على قرارات الهندسة والتشغيل، ضمن الميزانية التي تُحدِّدها الإدارة. لا تُنازِع السلطة الإدارية — تُحدِّد حدودها. تضع الإدارة المُغلَّف. يُقرِّر SRE الأول كيفية إنفاقه وأيّ مخاطر تقنية يرفضها.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · التشخيص

من يُقرِّر ماذا في البنية التحتية — الالتباس الذي يُكلِّف

في معظم المؤسسات، لم يُحدِّد أحد صراحةً من يملك الكلمة الأخيرة على قرارات البنية التحتية. توجد ميزانية، ولجنة، ومدير أنظمة معلومات. في مواقف التحكيم، تذهب القرارات النهائية لمن يحمل أعلى لقب في الغرفة. لا لمن يعرف الموضوع أفضل.

> ◆ الدوران — التمييز المفقود
>
> الرقابة على الميزانية تخصّ الإدارة. سلطة القرار التقني تخصّ SRE الأول: ضمن هذه الميزانية، أيّ هندسة، أيّ أدوات، أيّ مخاطر مقبولة أو مرفوضة. خلط الدورين يُنتِج بانتظام نفس النتيجة: قرارات دون المستوى الأمثل تقنيًا يتّخذها من لا يقيسون عواقبها.

> ◆ إشارة الإنذار
>
> ثلاثة مؤشّرات على غياب الأولوية التقنية: تحكيمات البنية التحتية تحدث في لجان تنفيذية دون حضور SRE الأول، أو رأيه غير مُكوِّن للقرار النهائي.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · كبير الأطبّاء كنموذج

حلّ المستشفى هذه المشكلة — يمكن للبنية التحتية فعل الشيء نفسه

المستشفى هو المؤسسة التي حلّت بأفضل شكل التوتّر بين السلطة الإدارية والخبرة التقنية. يُؤسّس مدير المستشفى ميزانية قسم أمراض القلب — لكنه لا يُقرّر بروتوكول علاج مريض. لكبير أطبّاء القسم الكلمة الأخيرة على القرارات الطبية، ضمن الميزانية التي تُحدّدها الإدارة.

◆ النقل للبنية التحتية — مصطلحًا بمصطلح

مدير المستشفى ← الرئيس التنفيذي/مدير أنظمة المعلومات: يُحدِّد ميزانية البنية التحتية، دون حقّ قرار على الاختيارات التقنية ضمن ذلك المُغلَّف. كبير الأطبّاء ← SRE الأول: ضمن الميزانية المُحدَّدة، يُقرِّر الهندسة والأدوات والمخاطر.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · تعريف الأولوية التقنية ونطاقها

ما تُغطّيه · ما لا تُغطّيه

الأولوية التقنية ليست شيكًا على بياض. ليست حقّ SRE الأول بالقرار دون مساءلة. إنها نطاق دقيق ومحدود يحمي المؤسسة بقدر ما يحمي SRE الأول.

◆ ما تُغطّيه الأولوية التقنية

الهندسة: اختيارات نمط البنية التحتية. العمليات: إجراءات الحوادث، ونوافذ الصيانة. الأمن التقني: رفض تهيئة تُعتبَر غير آمنة. رفض المخاطر الموثَّق: يمكن لـSRE الأول رفض المصادقة على نشر إن رأى الخطر غير مقبول.

◆ ما لا تُغطّيه الأولوية التقنية

الميزانية الإجمالية، والأولويات الاستراتيجية، وعدد الموظّفين، والجدول الزمني العامّ للمشروع — قرارات إدارية.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · تكلفة غياب الأولوية التقنية

ثلاثة سيناريوهات وثّقتها المُدوّنة

◆ **السيناريو 1 — الدَّين الخفي**

تُقرِّر الإدارة هجرة سحابية مُتسرِّعة لتلبية موعد تعاقدي. يُشير SRE الأول أن الهندسة غير جاهزة. تُتجاهَل توصيته. بعد 18 شهرًا، يقضي فريق البنية التحتية 60% من وقته في سداد الدَّين.

◆ **السيناريو 2 — الحلقة التضخّمية-اللغوية**

يُوصي SRE الأول بالاستثمار في تكوين البير ميتال. تُقرِّر الإدارة إعطاء الأولوية لشهادات السحابة. بعد سنتين، المؤسسة أكثر تبعية.

◆ **السيناريو 3 — رحيل آخر من يعرف**

رفض SRE الأول قرارًا تقنيًا ثلاث مرّات خلال سنتين. تجاوزته الإدارة ثلاث مرّات دون توثيق رسمي لتحمّل المخاطرة. يُغادر. تُغادر عشر سنوات من المعرفة الضمنية معه.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · حقّ الإدارة في الرقابة

ما تُقرِّره الإدارة — وما تحميه بعدم قرارها

هذه الدراسة ليست نقدًا للإدارة — إنها حماية لها. رئيس تنفيذي يتّخذ قرارًا تقنيًا سيّئًا لأن لا أحد أخبره بوضوح «هذا ليس قرارك» رئيس تنفيذي مُعرَّض للخطر. تحمي الأولوية التقنية الإدارة بقدر ما تحمي SRE الأول.

◆ نصيحة — الإدارة التي تحمي مؤسستها

الإدارة التي تعترف بالأولوية التقنية لا تتخلّى عن سلطتها — تُمارِسها بشكل صحيح. تقول: «أُقرِّر المُغلَّف والاستراتيجية. للقرارات التقنية ضمن ذلك المُغلَّف، أثق بـSRE الأول وأُحمِّله المسؤولية».

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

القسم 6 · الأولوية التقنية في المُدوّنة

ما قالته المُدوّنة دائمًا دون تسميته

الأولوية التقنية هي المفهوم الذي يجعل مُدوّنة Opération Dindon بأكملها مُتّسقة. وثّقت كل دراسة نتيجة لغيابها. لم تُسمِّ أيٌّ منها الغياب نفسه.

◆ لا سيادة بلا مادة — الأطروحة التأسيسية

مُطبَّقة على المؤسسة: تكون المؤسسة سيّدة على بنيتها التحتية حين يستطيع SRE الأول اتّخاذ القرار بشأنها. بلا الأولوية التقنية، تُفوِّض المؤسسة سيادتها التقنية لمن لا يفهمونها.

◆ زيّ الجسد المهني وSYNTEC المرن — بلا سلطة زخرفة، بلا قرار جوفاء

بدلة SRE الأول السوداء تُشير للمؤسسة: هذا الشخص قائد تقني. إن لم يملك هذا القائد الكلمة الأخيرة، البدلة علامة فارغة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

7

القسم 7 · التطبيق

أربع آليات ملموسة

◆

◆ الآلية 1 — بند الأولوية في العقد

يتضمّن عقد SRE الأول بندًا صريحًا للأولوية التقنية — يُحدِّد نطاق قراره المستقلّ، وحقّ الفيتو الموثَّق.

◆ الآلية 2 — الفيتو الموثَّق

حين يعترض SRE الأول على قرار تقني، اعتراضه رسمي ومكتوب. إن قرّرت الإدارة التجاوز، تُوقِّع على الوثيقة.

◆ الآليتان 3 و4 — الحضور في اللجنة التنفيذية والتصعيد الرسمي

يحضر SRE الأول كل اللجان ذات الأثر على البنية التحتية بصوت تداولي. عند التصعيد: استشارة طرف ثالث تقني خارجي، اجتماع رسمي بحجج موثَّقة.

◆◆◆

SRE الأول ليس معصومًا. لكنه الوحيد الذي يقيس ما يقرّره. منحه الكلمة الأخيرة يمنح المؤسسة أفضل فرصة ألا تندم على قراراتها التقنية.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الخروج اللطيف

مقترح تحويل بلا قطيعة — لـ DevOps ومهندسي السحابة والمؤسسات في مرحلة انتقال

◆ موقف هذه الدراسة

لا تقول هذه الدراسة «كنتم مخطئين». تقول «إليكم ما ينقص وكيفية إضافته — بأدوات اليوم». شخّصت مُدوّنة Opération Dindon المشكلات. تقترح هذه الدراسة مسارات خروج. تسمية SysOps/NetOps/OpInfra ليست إطارًا مُتبنًّى — إنها مقترح عملي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

القسم 1 · ليست خطأ — إنها فجوة

موجة DevOps كانت استجابة حقيقية لحاجة حقيقية

من يحملون لقب DevOps اليوم ليسوا أعداء الجسد المهني للبنية التحتية. تمّ توجيه كثيرين بشكل سيّئ، وتكوينهم بشكل سيّئ، وتسميتهم بشكل سيّئ — لا بسوء نيّة، بل لأن السوق سمّى كل شيء «DevOps» لعشر سنوات. لديهم الأساسيات. تنقص طبقة — لا كل الكفاءة.

◆ ما جلبته موجة DevOps فعليًا

ثلاثة أشياء حقيقية وقيّمة: التعاون بين المطوّرين والمُشغِّلين، وأتمتة النشر (IaC، CI/CD)، وثقافة القياس. هذه أصول. يُرسِّخها الخروج اللطيف في الواقع المادي الذي كان ينقصها — لا يمحوها.

◆ التسمية — مقترح، لا واقع مُثبَت

تسمية SysOps/NetOps/OpInfra ليست إطارًا مُتبنًّى من أي فرع مهني. إنها مقترح مُدوّنة Opération Dindon — خطّة خروج من الانهيار، موثَّقة، عملية.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

القسم 2 · خريطة التحويل المُقترَحة

لو تُبنِّيت التسمية — ما سيكسبه كل DevOps

اللقب الحالي	اللقب المُقترَح	الفجوة · الحلّ المتاح اليوم
DevOps مبتدئ	SysOps L2/L3 (مقترح)	العتاد، الشبكة المادية · وحدات أساس الحديد 1-12 · LFCA (395€)
DevOps كبير/مهندس منصّة	SysOps/NetOps L4 (مقترح)	OSI مادي، التوجيه · LFCS (395€) + مراقبة
SRE أول/قائد DevOps	قائد SysOps L5 (مقترح)	حادثة بير ميتال كبرى · CKA CNCF (395€) + تناوب 6 أشهر
كبير مهندسي السحابة	SRE أول L6 (مقترح)	الركيزة المادية، الأولوية التقنية · يوم مراقبة + إرشاد

◆ لماذا «مُقترَح» أساسي

لا توجد التسمية إلا إن اختارت المؤسسات تبنّيها. هذا الاختيار عملي، لا أيديولوجي. يبدأ الخروج اللطيف بقرار داخلي، دون انتظار أي اتفاقية جماعية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · الشهادات المحايدة وأساس الحديد

ما هو موجود اليوم — دون انتظار أي مؤسسة جديدة

مهما كان القرار بشأن التسمية، أدوات التكوين موجودة اليوم. لا تتطلّب اتفاقية جماعية، ولا مؤسسة جديدة. تتطلّب قرارًا من الموارد البشرية وميزانية تكوين.

◆ الشهادات المحايدة

Linux Foundation: LFCA (دخول، 395€)، LFCS (مدير أنظمة)، CKA (مدير Kubernetes). اختبار عملي حقيقي — لا اختيار من متعدّد. HashiCorp: Terraform Associate. CNCF: شهادات محايدة قائمة على معايير مفتوحة المصدر.

◆ أساس الحديد — برنامج إعادة بناء مُهيكل مُقترَح

أساس الحديد مقترح مُدوّنة (26 أسبوعًا، من الكهرباء إلى Kubernetes) — لا برنامج مؤسسي قائم. لـDevOps المُتحوِّل، المسار مُستهدَف لا خطّي.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

4

القسم 4 · التناوب المُشرَف عليه والإرشاد

ستة أشهر بجانب SRE أول — ما لا تُعوِّضه دورة

يمنح التكوين النظري هيكلًا. يمنح التواصل مع الآلة ومن يُتقِنها لحمًا. لا يحتاج هذه الآلية مؤسسة جديدة — توجد في كل مؤسسة لديها SRE أول خبير. تحتاج فقط أن تُصاغ رسميًا.

◆ يوم المراقبة — الخطوة الأولى بتكلفة صفرية

يوم دون تقييم، دون بطاقة. يُراقِب المهندس المُتحوِّل. يُرافِق SRE الأول أثناء تدخّلات الصيانة.

◆ بنية التناوب المُصاغ رسميًا على 6 أشهر

الشهران 1-2: مراقبة انغماسية. الشهران 3-4: ممارسة مُشرَف عليها. الشهران 5-6: استقلالية مُشرَف عليها.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · التسمية كباب دخول للنساء

جسد مهني بلا اسم بلا باب مرئي — ما يُقصي النساء

توجد صلة لم يُوثِّقها أحد صراحةً بعد: التسمية الواضحة شرط ضروري لدخول النساء للجسد المهني للبنية التحتية. وثّق «البتر الخفي» أن النساء تُمثِّلن 10% من الجسد المهني حيث تُحتاج 50%. تسأل هذه الدراسة سؤال الآلية: لماذا هذا القليل؟

◆ الغموض كآلية إقصاء لا إرادية

تنظر امرأة لسوق عمل البنية التحتية اليوم فترى: «DevOps»، و«SRE» — ألقابًا غامضة، بلا مسار واضح. يُثبِّط هذا الغموض الملفات التي لا تملك شبكة لفكّ رموزه.

◆ التسمية المُقترَحة كباب مقروء

تسمية واضحة تقول للمرأة التي تنظر من الخارج: هذا هو المسار، هذه المعايير الموضوعية في كل مستوى.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

القسم 6 · الخروج الشريف

إعادة البناء دون هدم — أو اعتراف علني بالخطأ

المؤسسة التي بنت فرقها على موجة DevOps لم تُخطئ — اتّخذت خيارًا مُتّسقًا بالمعلومات المتاحة حينها. لا يطلب الخروج الشريف اعترافًا علنيًا بالخطأ. يقترح خطّة انتقال تدريجية موثّقة.

◆ خطَة الانتقال في أربع مراحل

المرحلة 1 — تشخيص داخلي (الشهران 1-2): رسم خرائط الكفاءات الحقيقية. المرحلة 2 — تكوين مُستهدَف (الأشهر 3-9): وحدات أساس الحديد المُستهدَفة + شهادات Linux Foundation. المرحلة 3 — إعادة تسمية تدريجية. المرحلة 4 — التثبيت.

HUMAN

7

القسم 7 · السفير والباب

إشارتان تخلقان الحركة

لا يحتاج المُدوّنة أن يقتنع الجميع. يحتاج شيئين في آنٍ واحد: سفيرًا قطع الرحلة ويرويها، وبابًا مقروءًا لمن يريد الدخول. تخلق التسمية المُقترَحة الباب. يخلق السفير الرغبة في العبور.

> ◆ السفير — من قطع الرحلة
>
> شهادة ملموسة: «كنتُ DevOps لثماني سنوات. أظهر لي تناوب ستة أشهر مُشرَف عليه مع SRE الأول أنني لم أفهم ما أنشره. اجتزتُ LFCS. تغيّر لقبي». هذه الشهادة تساوي عشر دراسات.

◆◆◆

لا يقول الخروج اللطيف: كنتم مخطئين. يقول: إليكم ما ينقص — بأدوات اليوم. يقول: إليكم الباب — مفتوح للجميع. تعالوا.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · Opération Dindon · يونيو 2026

الخروج المُصاحَب

الخدمات المُدارة كباب خروج من السحابة — الهجرة · النقل · السيادة التدريجية

◆ **القطعة المفقودة من المُدوَنة**

وثّقت مُدوّنة Opération Dindon المشكلة والأسباب والأدوات. كان ينقصها نقطة الدخول التشغيلية للمؤسسات التي تريد التصرّف الآن لكن لم يعد لديها من يعرف إدارة البير ميتال. الخدمات المُدارة هي ذلك الباب. ملاحظة: العناصر التشغيلية لهذه الدراسة تستند لتجربة أمين غيتي المعاشة خلال فترته في Ecritel، مذكورة كمثال ملموس لا كإعلان.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

1

القسم I · المشكلة التي تحلّها الخدمات المُدارة

المؤسسة تريد مغادرة السحابة · لم يعد لديها من يعرف البير ميتال

وثّقت المُدوّنة «الخروج اللطيف» كمبدأ هندسي. وثّقت «الواجهة السيادية» كأداة تقنية. تُجيب هاتان الدراستان عن «كيف» الخروج. لا تُجيبان عن «مع من» للمؤسسات التي لم تعد تملك المهارات الداخلية.

◆ الملف النموذجي للمؤسسة المُقفَلة

هاجرت للسحابة قبل 5-8 سنوات. فقدت مهندسي أنظمتها ومديري شبكاتها. لديها فريق DevOps كفؤ على AWS — لكن بلا ثقافة بير ميتال. تدفع رسوم egress متنامية. تريد المغادرة. لا تستطيع. بمفردها.

◆ نصيحة — الخدمات المُدارة ليست قفلًا جديدًا

يمكن إنهاء عقد خدمة مُدارة بإشعار معقول (عادةً 3-6 أشهر). لا التزامات «غير قابلة للإلغاء». لا اختصاص كاليفورنيا.

HUMAN

2

القسم 2 · طيف الخدمات المُدارة

الاستضافة · الخدمات المُدارة الجزئية · الخدمات المُدارة الكاملة

◆ المستوى 1 — الاستضافة (Housing)

ما يُحضِره العميل: رفوفه وخوادمه ومهاراته التقنية الكاملة. ما يُحضِره المُورِّد: مركز البيانات، والطاقة الزائدة. من يُدير ماذا: يُدير العميل كل شيء. أكثر الأشكال سيادية.

◆ المستوى 2 — الخدمات المُدارة الجزئية

ما يحتفظ به العميل: التحكّم بطبقة التطبيق وقواعد البيانات. ما يُديره المُورِّد: العتاد ونظام التشغيل والافتراضية. النموذج الأكثر شيوعًا بعد هجرة سحابية.

◆ المستوى 3 — الخدمات المُدارة الكاملة

ما يحتفظ به العميل: تحديد الاحتياجات، مصادقة SLA. ما يُديره المُورِّد: كل شيء، من الألف للياء. نقطة انطلاق الخروج المُصاحَب. الهدف: الانتقال التدريجي نحو خدمات مُدارة جزئية أو استضافة مع بناء الفرق للكفاءة.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

القسم 3 · نموذج Ecritel

الهجرة من الألف للياء في التجربة المعاشة

يستند ما يلي لتجربة معاشة في Ecritel. عند التوقيع، اجتماع يجمع ثلاثة أطراف: فريق Ecritel، وفرق المُستضيف السابق، وفرق العميل. الهدف ليس نقد الوضع القائم — بل فهمه بدقّة.

◆ الجرد والتحليل والهجرة المرحلية

يُغطّي الجرد كل أنظمة التشغيل، وقواعد البيانات، والبرمجيات الوسيطة. لا تحدث الهجرة بين ليلة وضحاها. تكون مرحلية وفق الاعتماديات والمخاطر. لكل مرحلة جدول زمني ومعايير نجاح وإجراء تراجع.

◆ TAD وتوثيق البنية التحتية

في نهاية الهجرة، تكتب فرق Ecritel وثيقة الهندسة التقنية (TAD) — صورة شاملة للبنية التحتية المُقامة. هذه الوثيقة ملك العميل. هي أول دفتر تشغيل للبنية التحتية الجديدة.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · نقل المهارات

المُورِّد ليس موجودًا للأبد — إنه موجود كي لا تحتاجه بعد الآن

الفرق الجوهري بين مُورِّد خدمات مُدارة سيادي وشركة حوسبة كبرى ليس تقنيًا — إنه تعاقدي ونيّاتي. تريدك شركة الحوسبة الكبرى تابعًا لها للأبد. يريدك مُورِّد الخدمات المُدارة الجيد أن تبني كفاءة كافية كي لا تحتاجه بعد الآن.

> ◆ النقل عمليًا
>
> التوثيق كفعل نقل: TAD ليست وثيقة بيروقراطية — إنها أول فعل نقل. COPIL كتدريب مُقنَّع: حين يُقدِّم المُورِّد SLA الشهرية، يشرح ما حدث ولماذا.

◆ الرفقة الرقمية المُطبَّقة على مستوى المؤسسة

الخدمات المُدارة الجزئية مع نقل المعرفة هي نموذج «الحرفيين الرقميين» مُطبَّقًا على مستوى مؤسسة كاملة. المُورِّد هو المعلّم الجماعي. DevOps العميل هم المُتطلِّعون.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · المرونة والدعم والعلاقة

ما لا تستطيعه السحابة

تجربة معاشة في Ecritel: يريد عميل ترقية preprod لـprod دون نقل كود. الحلّ: ملف يُودَع عبر FTP يحتوي machine1=prod. يقرأ سكربت الملفّ كل X دقائق ويُعيد تهيئة HAProxy تلقائيًا. ما يُوضِّحه هذا: كتب المُورِّد السكربت ليُكيِّف البنية التحتية للحاجة التجارية.

◆ BCP — الحجَة الأقوى للخدمات المُدارة السيادية

خطّة استمرارية الأعمال لشركة الحوسبة الكبرى هندسة برمجية — تُباع كحلّ جاهز. في الواقع: عشرات الخدمات المِلكية الخاصّة، وتكلفة 2-5× البنية الأساسية. خطّة استمرارية مُورِّد الخدمات المُدارة منعكس عضلي — نفّذ مئات التبديلات الحقيقية.

◆ الدعم الذي يتحدّث لتقني — لا تذكرة

تلتقط الهاتف. يُجيب تقني. يعرف بنيتك التحتية. مقارنة بدعم AWS: استمارة، تذكرة، تأخير بالأيام.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

6

في الختام

من التبعية الكاملة إلى السيادة التدريجية

تمنحك السحابة SLA. يمنحك مُورِّد الخدمات المُدارة علاقة. مع الوقت، تُساوي العلاقة أكثر من مستند العقد. الخروج المُصاحَب ليس هروبًا من السحابة نحو تبعية جديدة. إنه مسار تدريجي — من الخدمات المُدارة الكاملة، عبر الجزئية، نحو الاستضافة أو حتى الملكية الكاملة، بوتيرة تبنيها المؤسسة قدرتها الخاصّة.

المُورِّد الجيد ليس نقطة وصول — إنه نقطة انطلاق. الهدف ليس البقاء تابعًا له للأبد. الهدف أن تُصبح، يومًا ما، قادرًا على الاستغناء عنه — أو الاحتفاظ به فقط للعمليات الأعلى قيمة.

أمين غيتي · 2026 · Opération Dindon

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دراسة كبرى · Opération Dindon · يونيو 2026 · هندسة التحرّر

الخروج السيادي

هندسة عالمية للخروج من القفل الرقمي — من أستاذ الرياضيات إلى مجلس الإدارة

◆ **الأطروحة — من التدقيق للفعل**

وثّقت مُدوّنة Opération Dindon الأسر. توثّق هذه الدراسة الخروج. لا قائمة أمنيات — هندسة تحرّر تشغيلية عبر ست طبقات مُتزامِنة وثلاثة آفاق زمنية. كل رافعة فورية، وقابلة للتمويل، ومُحقَّقة تقنيًا. الانعطاف في المدرسة يُكلِّف تقريبًا لا شيء. الانعطاف عند t=20 سنة يُكلِّف إعادة كتابة كاملة. تبدأ هذه الدراسة بالمدرسة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

6 طبقات × 3 آفاق — الخروج من القفل ليس مشروعًا، إنه هندسة مُتزامِنة

التيه الرقمي سلسلة سببية من سبع عُقَد وثّقتها «تشريح التيه الرقمي». الخروج ليس كسر حلقة واحدة — إنه إعادة بناء مُتزامِنة لست طبقات. لا واحدة كافية وحدها. معًا، تخلق انعطافًا لا رجعة فيه.

الطبقة	⚡ فوري	🔧 متوسّط المدى	🏛️ طويل المدى
1 · المدرسة	أستاذ الرياضيات ← طبق + **RPi**	الفيزياء · التكنولوجيا · الفنّ	نواة رسمية مكافحة البتر
2 · التكوين	**56** ساعة **Linux**/شبكة · **CPF** محايد	النساء **+30** · **RNCP**	خطّة مدرسة هندسية وطنية
3 · المؤسسة	سؤال الهندسة · الألقاب	نقاط القابلية للنقل	**BCP** بلا سحابة · إرشاد الأقران
4 · العتاد	**Refurbished** الفئة **A + TPM**	الخروج المُصاحَب	**RISC-V** · مصانع سيادية
5 · القانوني	الإنذار · تكوين **CLOUD Act**	مواصفات سيادية	قانون رسوم **SecNumCloud** · **egress**
6 · المؤسسي	**CPF** متوازن · شركاء **ESN**	**DINUM** سيادية	**Chips Act** · تأمين **ANSSI** · **FFA**

◆ **المبدأ الموجِّه — الانعطاف المبكّر**

يمكن تفعيل كل طبقة باستقلالية. الأثر تراكمي — مؤسسة تُفعِّل الطبقتين 3 و4 دون انتظار 1 و2 تتقدّم مع ذلك. الخروج الكامل هندسة مُتزامِنة. الخروج الجزئي أفضل من الشلل.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

1

الطبقة I · المدرسة

أستاذ الرياضيات كرئيس SRE — قطع السلسلة السببية من الجذر

◆ ⚡ فوري — طبق الاستقبال وRaspberry Pi وCNC

يُدرِّس أستاذ الرياضيات الجيب وجيب التمام. قبل رسم المنحنى على اللوح، يُخرِج طبق استقبال ويقول: «انظروا كيف تنتشر موجة في الواقع المادي». لا ميزانية وزارية مطلوبة. طبق، وRaspberry Pi بـ35 يورو.

◆ 🔧 متوسّط المدى — السلسلة التربوية الكاملة

يتولّى أستاذ الفيزياء المتابعة — يُري القوانين الكهرومغناطيسية التي تُحرِّك محرك CNC. من قانون فاراداي للدوّار: G-code يُحرِّك الإلكترونات، الإلكترونات تُحرِّك الحقل المغناطيسي.

◆ 🏛️ طويل المدى — النواة الرسمية لمكافحة البتر

برنامج رسمي في المدارس: 4 ساعات كل فصل من «فيزياء رقمية». الميزانية المُقدَّرة: 500 يورو للمدرسة للعتاد. تكوين الأساتذة: يومان. النشر الوطني: 3-5 سنوات.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الفيزياء والتكنولوجيا والفنون البصرية — من الرمز للمادة

لا يأتي البتر المدرسي من درس واحد — يأتي من غياب الاتّساق بين التخصّصات. يُدرِّس الرياضياتي التجريد. يُدرِّس الفيزيائي القانون. يُدرِّس التقني الإيماءة. يُدرِّس أستاذ الفنّ الشكل. لا يُري أحدهم السلسلة التي تربطهم.

◆ المشروع التربوي المُدمَج — طابعة ثلاثية الأبعاد كخيط

مقترح ملموس وقابل للنشر فورًا: مشروع تربوي سنوي حول طابعة ثلاثية الأبعاد. الرياضيات: النمذجة الهندسية. الفيزياء: ديناميكا حرارية للبثق. التكنولوجيا: برمجيات Marlin الثابتة.

◆ التكلفة الحقيقية — 345 يورو للمدرسة

طابعة ثلاثية الأبعاد اقتصادية: 250 يورو. Raspberry Pi 4: 55 يورو. مُبدِّل شبكة: 25 يورو. كابلات: 15 يورو. الإجمالي: 345 يورو للمدرسة. لا يتطلّب هذا المشروع أي قرار وزاري.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

2

الطبقة 2 · التكوين

56 ساعة · CPF المعكوس · شهادات محايدة

توجيه أسلحة الأسر ضدّ نفسها — يمكن لـCPF تمويل الحرّية. الأسبوع 1 (14 ساعة): أساسيات الشبكات — نموذج OSI، جدول ARP، VLAN، توجيه IP. ما لا تُريه Lambda أبدًا. الأسبوع 2 (14 ساعة): أساسيات Linux. الأسبوع 3 (14 ساعة): التخزين — RAID، LVM. الأسبوع 4 (14 ساعة): الأمن المادي.

> **◆ الشهادات المحايدة وتسجيل RNCP**
>
> توجد شهادات LFCS وRHCSA وCompTIA Network+. غير مرئية بما يكفي في كتالوجات CPF. قرار France Compétences — لا تقني. زمن تسجيل RNCP: 6-18 شهرًا.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

إعادة التكوين بعد 30 عامًا — أكثر الروافع تقديرًا بأقلّ من قيمتها

◆ إعادة تكوين النساء بعد 30 — دون منعكسات مِلكية خاصّة

امرأة تُعيد تكوينها في المعلوماتية في 32 عامًا لا تملك المنعكسات المِلكية الخاصّة لمطوِّر تكوّن على AWS Educate في 20. المسار الموثَّق: دعم فني ← مدير أنظمة ← مهندس بنية تحتية ← SRE أول.

◆ دفعة الموارد البشرية — RNCP ورموز ROME ضدّ تخريب ATS

المستوى 1 — RNCP: تسجيل LFCS وRHCSA في RNCP. شهادة RNCP قابلة للتطبيق قانونيًا ضدّ ATS. المستوى 2 — رموز ROME: تعديل ROME لإعادة دمج «مهندس بنية تحتية».

◆ الإرشاد بين الأقران — الكبار المُسرَّحون كناقلين

لا يزال مهندسو البنية التحتية الكبار المُسرَّحون بين 2018-2023 موجودين. يحملون 20-30 سنة من الكفاءات منخفضة المستوى. الميزانية: شبه صفرية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

الطبقة 3 · المؤسسة

سؤال الهندسة · الألقاب · نقاط القابلية للنقل

◆ ⚡ فوري — سؤال الهندسة وإعادة الاعتبار للألقاب

سؤال الهندسة: «هل يستطيع هذا المكوّن العمل خارج AWS دون إعادة كتابة؟» يُطرَح قبل كل قرار تقني. التكلفة: صفر. إعادة الاعتبار للألقاب: يجب أن يظهر «مهندس بنية تحتية» مجدّدًا كألقاب مُتمايِزة.

◆ 🔧 متوسّط المدى — نقاط القابلية للنقل في JIRA

نقاط القابلية للنقل (0-3): 0 = مِلكية خاصّة خالصة. 3 = محايد — يعمل على أي بنية تحتية دون إعادة كتابة. حقل تذكرة JIRA.

◆ IDP السيادي — مهندس البنية التحتية كمُورِّد لبنات

IDP السيادي: يُوفِّر مهندس البنية التحتية لبنات محايدة وقابلة للعكس — لبنة قاعدة بيانات، لبنة طابور رسائل.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

إعادة بناء ما دمّرته NoOps

◆ تخطيط السَّعة كوظيفة إلزامية

أنتج اختفاء تخطيط السَّعة فواتير سحابية غير مُتحكَّم بها. استعادته تتطلّب قاعدة: لا نشر إنتاج دون تقدير تكلفة شهرية موقَّع من مهندس بنية تحتية.

◆ تدقيق IAC الفصلي — تنظيف مقبرة السكريبتات

دَين IaC الشبحي: آلاف موارد السحابة المُنشَأة من سكريبتات Terraform مهجورة، نشطة وتُفوتَر، بلا مالك.

◆ BCP بلا سحابة — السؤال الذي لا يطرحه أحد

«ماذا يحدث إن كانت AWS غير متاحة لـ24 ساعة؟» إن كانت الإجابة «لا نعرف» — هذا طوارئ أمنية.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

الطبقة 4 · العتاد

الخروج المُصاحَب · Grade A Refurbished · TPM

العتاد موجود — وهو أرخص ممّا يُعتقَد. Refurbished الفئة A: خوادم بعمر 3-5 سنوات، برقاقات صُنِّعت بالفعل — مستقلّة عن الإنتاج المستقبلي. السعر: خادم Dell PowerEdge R630 مُجدَّد: 800-1,500 يورو. نفس السَّعة على AWS EC2: 8,000-15,000 يورو/سنة.

> **◆ عقود TPM (الصيانة من طرف ثالث)**
>
> كانت الصيانة المادية القفل الذي لم تحلّه المُدوّنة بعد. تضمن جهات مُتخصِّصة صيانة العتاد بتكاليف أقلّ بـ40-60% من عقود المُصنِّع.

HUMAN

Dropbox وBasecamp — الخروج من السحابة موثَّق ومُربِح

◆ سوابق مُقاسة — Dropbox وBasecamp

Dropbox (2017): هجرة البنية التحتية من AWS لمراكز بيانات خاصّة. توفير موثَّق: 74.6 مليون دولار خلال سنتين. Basecamp (2023): وثّق ديفيد هاينمير هانسون الخروج من السحابة علنًا. التوفير: أكثر من 1.5 مليون دولار سنويًا.

◆ 🏛️ طويل المدى — RISC-V وقانون الرقاقات الأوروبي

تُصنِّع TSMC حوالي 90% من الرقاقات المتقدّمة. الإجابة السيادية طويلة المدى: RISC-V — هندسة مجموعة تعليمات مفتوحة. قانون الرقاقات الأوروبي (2023): 43 مليار يورو لمضاعفة حصّة أوروبا.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

5

الطبقة 5 · القانوني

الإنذار · تكوين الشروط · Schrems II · CLOUD Act

يطرح إنذار 8 سبتمبر 2026 أربعة مطالب على AWS وGCP وAzure: 1. التزامات قابلة للإلغاء. 2. إلغاء رسوم egress. 3. قابلية نقل بيانات مضمونة. 4. توضيح موقف CLOUD Act. تكوين قانوني لمدير أنظمة المعلومات/المالية: دورة ساعتين عن CLOUD Act وSchrems II وقراءة البند §14.12.

> **◆ بند القابلية للعكس وSecNumCloud الصارم**
>
> بند القابلية للعكس: يجب أن يتضمّن أي عقد سحابي يتجاوز 12 شهرًا بندًا للقابلية للعكس مُتفاوَضًا عليه. SecNumCloud الصارم: يتطلّب مؤهَّل ANSSI حصانة من القوانين خارج الحدود.

LEX

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

ثلاثة معايير إقصاء غير قابلة للطعن قانونيًا

يحظر قانون المشتريات العامة إقصاء لاعبين اعتباطيًا تحت طائلة جريمة المحاباة. لكن يختار المشترون العامون AWS ليس بمحاباة — بل بسهولة، وتوفّر معرفي (استدلال كانمان).

◆ المعيار 1 — الحصانة من الاختصاص خارج الحدود

يجب على الجهة المُرسي عليها العقد إثبات أنها لا تخضع لأي قانون يسمح لدولة ثالثة بالوصول للبيانات دون إجراء دبلوماسي. الأساس القانوني: GDPR المادة 48، حكم Schrems II.

◆ المعياران 2 و3 — TCO لـ10 سنوات وقابلية النقل المضمونة

يجب أن يشمل التكلفة الإجمالية للملكية تكاليف الخروج (رسوم egress). سحابة بدخول 0 يورو وخروج 90,000 يورو لكل PB ليست أرخص من بير ميتال باستثمار أوّلي 50,000 يورو.

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

6

الطبقة 6 · المؤسسي

السحابة العامة السيادية · CPF · DINUM · ESN

◆ ⚡ فوري — CPF المتوازن وESN كناقلات سوق

CPF المتوازن: لكل شهادة شركة حوسبة كبرى مُموَّلة عبر CPF، يجب أن تكون شهادة محايدة مكافئة مرئية بنفس القدر. ESN كناقلات سوق: تُدرِّب ESN عشرات آلاف المهندسين في فرنسا.

◆ 🔧 متوسّط المدى — DINUM سيادية والسحابة العامة السيادية

إعادة توجيه DINUM: احتفظ برنامج Cloud au Centre بـAWS وAzure وGoogle كمُورِّدين. إعادة توجيه جزء من ميزانية DINUM نحو لاعبين سياديين أوروبيين.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

الخاتمة

من قاعة الأستاذ إلى مجلس الإدارة — هندسة واحدة مُتزامِنة

ست طبقات، ثلاثة آفاق، هندسة واحدة. من قاعة أستاذ الرياضيات إلى مجلس إدارة الشركة الكبرى، تُشكِّل كل رافعة جزءًا من نفس البنية التحرّرية. لا تنتظر أي طبقة الأخرى.

الانعطاف في المدرسة يُكلِّف تقريبًا لا شيء. الانعطاف عند $t=20$ سنة يُكلِّف إعادة كتابة كاملة. كل يوم تأخير يزيد التكلفة أُسّيًّا. الخروج السيادي هندسة — لا أمنية.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دراسة بنيوية · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026

الواجهة السيادية

التجريد المعكوس كأداة تخليص من شركات الحوسبة الكبرى — نمط هندسي للسيادة التقنية

◆ المفهوم المركزي

الواجهة السيادية طبقة تجريد يُحدِّد عقدها المجال التجاري — لا المُورِّد. إنها معكوسة نسبةً للتكيّف الكلاسيكي: ليس التطبيق من يتكيّف مع المُورِّد — المُورِّد من يتكيّف مع التطبيق. تغيير المُورِّد = تغيير المُحوِّل. التطبيق لا يعرف.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE

أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon

1

القسم 1 · آلية قفل المفردات

BigQuery في الكود أخطر من BigQuery في البنية التحتية

لقفل شركات الحوسبة الكبرى مستويان. مستوى البنية التحتية — VPC، والشبكات الفرعية — مؤلم للهجرة لكن قابل للتحقيق تقنيًا. مستوى التطبيق — BigQuery في كود Python، DynamoDB في كود Java — مختلف بنيويًا. إنه لهجة شركة الحوسبة الكبرى المحفورة في منطق أعمال التطبيق. الهجرة تعني إعادة الكتابة.

> ◆ اللهجة كسلسلة غير مرئية
>
> حين يكتب مطوّر client = bigquery.Client()، لا يختار خدمة فقط — يُلزِم التطبيق بمخطّط تفكير BigQuery. بعد ستة أشهر، هذه المصطلحات في كل مكان بالكود. لم يعد التطبيق يتحدّث لغة المجال التجاري — يتحدّث BigQuery.

> ◆ رسوم EGRESS هي العرَض — اللهجة هي المرض
>
> حتى لو كانت رسوم egress صفرًا، ستبقى الهجرة مُكلِفة — لأن التكلفة الحقيقية للهجرة ليست نقل البيانات، إنها إعادة كتابة كود التطبيق.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

القسم 2 · القياس الإلكتروني

المُحوِّل الذي يُحرِّر — RS232 ← USB · 5V ← 3.3V

في الإلكترونيات، حين يجب على نظامين غير متوافقَين التواصل، يُوضَع مُحوِّل بينهما. يتحدّث متحكِّم دقيق 5V مع مُستشعِر 3.3V عبر مُحوِّل مستوى. المُحوِّل قابل للاستبدال — إن تغيّر المُستشعِر، غيِّر مُحوِّل المستوى، لا المتحكِّم الدقيق.

◆ طبقة مكافحة الفساد — نمط Domain-Driven Design

[NDT] إريك إيفانز: مؤلّف كتاب Domain-Driven Design، مرجع أساسي في هندسة البرمجيات حول تصميم النظم المُرتكِز على المجال التجاري.

يُسمِّي إريك إيفانز، في Domain-Driven Design (2003) ، هذا النمط طبقة مكافحة الفساد (ACL). حين يجب على نظام دمج نظام خارجي بنموذج مجال مختلف، تُترجِم ACL بينهما — دون السماح للنموذج الخارجي بتلويث النموذج الداخلي.

◆ ما هو موجود بالفعل — وما ينقص

Terraform: تجريد البنية التحتية ككود. Kubernetes: تجريد بيئة تشغيل الحاويات. واجهات متوافقة مع S3 (MinIO، Ceph): نموذج النجاح الواجب تكراره. الناقص: تجريد الخدمات المُدارة المِلكية الخاصّة — BigQuery، DynamoDB.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

3

القسم 3 · أنماط التنفيذ الثلاثة

واجهة المجال · واجهة الترجمة · لغة DSL محايدة

◆ النمط 1 — واجهة المجال (الأنظف)

يُعرِّف التطبيق احتياجاته بمصطلحات تجارية. خلف الواجهة، تنفيذات ملموسة لكل مُورِّد — مُحوِّل BigQuery، ثم مُحوِّل PostgreSQL عند الهجرة. تغيير المُورِّد = تغيير سطر تهيئة واحد. لا يعرف التطبيق التجاري.

◆ النمط 2 — واجهة الترجمة (هجرة دون إعادة كتابة)

وكيل HTTP يستقبل استدعاءات API مِلكية خاصّة ويُترجِمها لبنية خلفية مفتوحة المصدر. يستمرّ التطبيق باستدعاء واجهة DynamoDB — لكن الوكيل يُعيد التوجيه لـScyllaDB. صفر تغييرات في التطبيق.

◆ النمط 3 — لغة DSL محايدة (الأكثر طموحًا)

لغة استعلام محايدة فوق اللهجات المِلكية الخاصّة. يتحدّث التطبيق DSL مشتركة، تُولِّد طبقة الترجمة كودًا خاصًّا بالبنية الخلفية. مشاريع موجودة بهذه الروح: SQLAlchemy، dbt، وIbis.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

4

القسم 4 · أمثلة ملموسة

BigQuery وDynamoDB وPub/Sub وS3

◆ BigQuery وDynamoDB

قفل BigQuery المحدَّد: SQL مُوسَّع، والتقسيم والتكتّل. البديل مفتوح المصدر: DuckDB، وPostgreSQL+TimescaleDB. قفل DynamoDB: نموذج GSI/LSI. البديل: ScyllaDB (متوافقة مع واجهة DynamoDB).

◆ Pub/Sub

قفل مُحدَّد: نموذج الموضوع/الاشتراك. البديل مفتوح المصدر: Apache Kafka، وRabbitMQ. المعيار: CloudEvents (CNCF) لصيغة الرسائل.

◆ S3 — نموذج النجاح الواجب تكراره

S3 هي الخدمة الوحيدة لشركة حوسبة كبرى التي أصبحت واجهتها معيارًا فعليًا. MinIO وCeph وR2 Cloudflare كلّها تُنفِّذ واجهة S3. الدرس: تُوحَّد الواجهة، لا الخدمة.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

5

القسم 5 · تكلفة التجريد

الحساب الذي لا يكذب

لتطبيق Python متوسّط يستخدم BigQuery: تعريف واجهة المجال (ساعتان)، كتابة مُحوِّل BigQuery (4 ساعات)، كتابة اختبارات العقد (3 ساعات)، كتابة مُحوِّل ثانٍ محلّي (3 ساعات). الإجمالي: 12 ساعة هندسة كبير — يوم ونصف. التكلفة: ~1,200-2,400 يورو.

◆ تكلفة الهجرة بلا واجهة سيادية

لنفس التطبيق، هجرة PostgreSQL ← BigQuery دون طبقة تجريد: تدقيق الكود (3 أيام)، إعادة كتابة الكود (10-30 يومًا)، اختبار الانحدار (5-10 أيام). الإجمالي: 21-48 يوم هندسة. التكلفة: 25,000-60,000 يورو.

◆ عائد الاستثمار

استثمار أوّلي 12 ساعة ← توفير محتمل 21-48 يومًا أثناء الهجرة. النسبة: 1 إلى 40 أو 96. لكن العائد الحقيقي على الاستثمار ليس في الهجرة — إنه في حرّية التفاوض.

◆◆◆

الواجهة السيادية ليست تجريدًا نظريًا — إنها المُحوِّل الإلكتروني مُطبَّقًا على الكود. تغيير المُورِّد يُصبح تغيير سطر تهيئة، لا مشروع إعادة كتابة بمخاطر عالية.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

OPÉRATION DINDON

دليل تقني عملي · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026 · بالإنجليزية أصلًا

دليل تقليل تكلفة السحابة

النسخة العالمية — AWS · GCP · AZURE

◆ **ملاحظة على النسخة العربية**

هذه الدراسة دليل تقني عملي — سلاسل أوامر دقيقة، وملفّات تهيئة، وقيم مُحدَّدة (عناوين IP، وأسماء الحزم، ومعاملات سطر الأوامر). تُبقيها هذه الطبعة العربية بالإنجليزية الأصلية عمدًا: ترجمة أمر طرفية أو اسم معامل تُفقِده دقّته وتُخاطِر بجعله غير قابل للتنفيذ حرفيًا. النصّ الأصلي هو الأداة القابلة للاستخدام مباشرة — أي إعادة صياغة تُفقِده وزنه العملي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

SRE/OPS GUIDE · TECHNICAL DOCUMENT · GLOBAL MARKET · JUNE 2026

CLOUD COST REDUCTION & PROGRESSIVE MIGRATION

AWS · Google Cloud · Microsoft Azure

Operational guide for SRE, Ops and Infrastructure Architect teams
33 technical blocks · 3 cleaning sections · Reference open-source stack
Summary tables per hyperscaler

33	3	6	3
TECHNICAL BLOCKS	CLEANING SECTIONS	OPEN-SOURCE TABLES	SUMMARY TABLES

TABLE OF CONTENTS — 12 PAGES

◆ Page 2 — AWS · Compute & Network (5 blocks)
◆ Page 3 — AWS · Storage · DB · Serverless · Cleanup (5 blocks)
◆ Page 4 — AWS · Progressive Migration
◆ Page 5 — GCP · BigQuery · Compute · Network (5 blocks)
◆ Page 6 — GCP · Storage · DB · AI · Cleanup (5 blocks)
◆ Page 7 — GCP · Progressive Migration
◆ Page 8 — Azure · Compute · Network · Storage (5 blocks)
◆ Page 9 — Azure · DB · AI · Data · Cleanup (5 blocks)
◆ Page 10 — Azure · Progressive Migration
◆ Page 11 — Reference Open-Source Stack (synthesis)
◆ Page 12 — Quick Reference Tables AWS · GCP · Azure

This document is purely technical. It contains no legal references or political dimension.
Cost reduction estimates are indicative and based on common use cases.
Actual savings vary depending on architecture, region, volume and utilisation level.

AMINE RAITI · Infrastructure Architect & SRE · Paris

Public document · CC BY-NC-SA 4.0 · AI Powered by Amine

AMAZON WEB SERVICES — COMPUTE · NETWORK · EKS · VPN

Indicative estimates based on common use cases · Actual savings vary by architecture and volume

◆ BLOCK 1 · NAT GATEWAY — The most overestimated line item

HIGH IMPACT

`Real cost: $0.045/h × 8,760h = ~$390/yr + $0.045/GB processed → up to $7,500/yr for a standard multi-AZ setup`

✅ ALT 1 · NAT Instance (t3.nano/t3.small) → same function · cost ~$130–220/yr · reduction 70–85% · trade-off: manual HA management

✅ ALT 2 · VPC Endpoints (S3 · DynamoDB · SQS · SSM) → transfers to internal AWS services are free · zero refactoring if already on AWS SDK

✅ ALT 3 · PrivateLink for managed services → avoids NAT Gateway transit · billed per connection only

🔧 When to keep NAT Gateway: critical workloads requiring managed high availability without human intervention

◆ BLOCK 2 · EKS — Elastic Kubernetes Service

AVERAGE IMPACT

`Real cost: $0.10/h per cluster = $876/yr per cluster · independent of node count · 5 clusters = $4,380/yr for control plane alone`

✅ ALT 1 · Cluster consolidation: 5 env. clusters → 2 (prod + non-prod) with namespaces + Network Policies → direct control plane savings

✅ ALT 2 · Karpenter vs Cluster Autoscaler → provision at exact granularity required by pods · reduces over-provisioning 20–40%

✅ ALT 3 · Spot instances for non-critical nodes (CI/CD · batch · dev) → 60–90% reduction on node cost

✅ ALT 4 · k3s or k0s self-managed on EC2 → eliminates control plane fees · for non-critical and edge environments

◆ BLOCK 3 · EC2 RESERVED INSTANCES & SAVINGS PLANS

HIGH IMPACT

`Trap: 1–3 year non-cancellable commitment · frequent over-commitment during growth peaks → fixed cost persists even if workloads disappear`

✅ ALT 1 · Compute Savings Plans vs EC2 Instance SP → more flexibility on instance type and region · preferred for evolving architectures

✅ ALT 2 · Spot Instances for interruptible workloads → 60–90% reduction · ideal: ML training · batch · CI/CD · rendering

✅ ALT 3 · Graviton (ARM) vs x86 → same performance · 20% cheaper on equivalent instances · available on EC2 · Lambda · RDS · ElastiCache

🔧 AWS Compute Optimizer → rightsizing recommendations based on actual 14-day usage · free

◆ BLOCK 4 · VPN & CONNECTIVITY

AVERAGE IMPACT

`Direct Connect: billed by reserved capacity (1G ports = ~$1,500/mo) · often over-sized for light hybrid connections`

✅ VPN Site-to-Site: $50–100/mo · sufficient for <500 Mbps · 80–90% reduction vs Direct Connect

✅ Direct VPC Peering (2–5 VPCs) → free at the service level · only inter-region egress is billed · avoids Transit Gateway fees ($0.05/GB)

◆ BLOCK 5 · ECS FARGATE

AVERAGE IMPACT

`Fargate bills per vCPU + allocated memory = 3–4× more expensive than EC2 for stable, predictable workloads`

✅ ECS on EC2 Spot for predictable workloads → 50–70% reduction

✅ Fargate Spot for interruptible workloads → 50–70% reduction vs Fargate on-demand

✅ Migrate to Kubernetes (EKS/k3s) for organisations with K8s expertise → better cost control

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

AMAZON WEB SERVICES — S3 · RDS · LAMBDA · CLOUDWATCH · CLEANUP

Indicative estimates based on common use cases

◆ BLOCK 6 · S3 & DATA TRANSFER — HIGH IMPACT

`Internet egress: $0.09/GB · Standard storage: $0.023/GB · storage tiers often misused`

- ✅ S3 Intelligent-Tiering → auto-migration to IA/Glacier based on access · 40–70% reduction on cold data
- ✅ S3 Select → transfer only filtered data, not the entire object
- ✅ CloudFront in front of S3 → reduces direct requests and Internet egress
- ✅ MinIO S3-compatible on-premise for non-critical data → zero egress

◆ BLOCK 7 · RDS & DATABASES — HIGH IMPACT

`RDS Multi-AZ db.r5.large: ~$440/mo · often over-sized by 2–3× vs actual usage`

- ✅ Aurora Serverless v2 → billed per ACU · suited for variable workloads · scale-to-zero possible
- ✅ RDS Proxy → reduces connections · optimises utilisation · improves resilience
- ✅ PostgreSQL/MySQL on EC2 Spot + PgBouncer → 40–60% reduction · trade-off: manual maintenance
- ✅ Rightsizing via Performance Insights → identify over-provisioned instances

◆ BLOCK 8 · LAMBDA & SERVERLESS — AVERAGE IMPACT

`Cold starts + duration billing + Provisioned Concurrency = frequent sources of unanticipated overspend`

- ✅ Lambda Power Tuning → find the memory/cost optimum per function · open-source AWS tool
- ✅ Graviton2 for Lambda → 20% cheaper · 19% faster on average
- ✅ Continuous workloads → EC2 or Fargate often cheaper than Lambda beyond 15min/invocation
- ✅ SnapStart (Java) → eliminates cold starts on JVM functions

◆ BLOCK 9 · CLOUDWATCH · LOGS · OBSERVABILITY — AVERAGE IMPACT

`Log ingestion: $0.50/GB · storage: $0.03/GB · can represent 15–20% of the total bill without monitoring`

- ✅ OpenTelemetry + Grafana + Loki self-managed → 70–90% reduction on observability
- ✅ Subscription filters before CloudWatch ingestion → log only what is useful
- ✅ S3 + Athena for long-term log archiving vs CloudWatch Logs Insights
- ✅ Metric Streams to Grafana Cloud → cheaper than CloudWatch custom metrics

◆ BLOCK 10 · CLEANUP — AMIS · EBS · SNAPSHOTS · ELASTIC IPS · ECR · STOPPED INSTANCES — IMMEDIATE SAVINGS

🔵 Stale AMIs: each AMI stores underlying EBS snapshots ($0.05/GB/mo) · a CI/CD pipeline without cleanup accumulates hundreds of AMIs → monthly audit + retention policy (e.g. keep last 5)

🔵 Detached EBS Volumes: billed at $0.08–0.10/GB/mo even without an attached instance · identify via: *aws ec2 describe-volumes --filters Name=status,Values=available*

🔵 Orphaned EBS Snapshots: snapshots whose source volume has been deleted · no operational value · often hundreds of GB accumulated

🔵 Unassigned Elastic IPs: $0.005/h (~$44/yr each) · an EIP not attached to a running instance is billed

🔵 Untagged / old ECR images: no pull cost but storage at $0.10/GB/mo · ECR lifecycle policy for automatic cleanup

🔵 Stopped EC2 instances: attached EBS volumes continue to be billed · associated Elastic IPs too

🔧 Tools: AWS Cost Explorer (Idle Resources) · AWS Trusted Advisor · aws-nuke (full non-prod cleanup) · CloudCustodian · Infracost

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

AMAZON WEB SERVICES — STEP-BY-STEP MIGRATION STRATEGY

Indicative estimates · Effort: L=Low (days) · M=Medium (weeks) · H=High (months)

◆ PROGRESSIVE MIGRATION PRINCIPLE

Do not migrate all at once. Identify high-egress or high contractual cost services first. Abstract SDK dependencies before physically migrating. Each service migrated to an open standard is an additional negotiation lever against AWS.

◆ BLOCK II · AWS MIGRATION STRATEGY → ALTERNATIVES

AWS SERVICE	ALTERNATIVE	METHOD	EFFORT	SAVING
S3	MinIO · Backblaze B2 · Cloudflare R2	Standard S3 SDK → zero refactoring	L	Egress →0
Lambda	OpenFaaS · Knative · Fission	Same Python/Node/Go runtime · adapt handler	M	60–80%
RDS PostgreSQL	Aiven · Neon · Render · Supabase	pg_dump / pg_restore · zero application refactoring	L	30–50%
EKS	k3s · k0s · EKS anywhere	Velero backup/restore · identical manifests	M	Free Control plane
CloudWatch	OpenTelemetry + Grafana + Loki	OTel agent → replaces CloudWatch agent	M	70–90%
Bedrock / SageMaker	vLLM + Llama 3 · Hugging Face self-hosted	OpenAI-compatible API → change endpoint URL only	M	60–90%
MSK (Kafka)	Apache Kafka self-managed · Redpanda	Same Kafka clients → zero refactoring	M	40–60%
ElastiCache Redis	Redis self-managed · KeyDB · Dragonfly	Same Redis protocol → zero refactoring	L	40–60%
NAT Gateway	NAT Instance t3.nano + VPC Endpoints	Replace in route tables · iptables	L	70–85%

Indicative estimates · L=days · M=weeks · H=months · discounts vs. AWS managed on-demand service

◆ RECOMMENDED MIGRATION ORDER

1. Observability (CloudWatch → OTel stack) — immediate bill impact
2. Object storage (S3 → MinIO/Backblaze B2) — zero refactoring
3. Relational databases (RDS → Aiven/Supabase) — pg_dump/restore
4. Serverless (Lambda → OpenFaaS) — adapt the handler
5. Kubernetes (EKS → k3s) — Velero for workloads
6. AI/ML (Bedrock → vLLM) — adapt the API endpoint

◆ AWS MIGRATION TOOLS

- ✅ Velero → K8s workload backup/restore cross-cluster
- ✅ AWS DataSync → S3 data transfer to external destination
- ✅ OpenTofu (Terraform BSL fork) → portable multi-cloud IaC
- ✅ Infracost → cost estimates before Terraform deployment
- ✅ aws-nuke → full non-prod environment cleanup

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

GOOGLE CLOUD PLATFORM — BIGQUERY · GKE · COMPUTE · NETWORK

Indicative estimates based on common use cases

◆ BLOCK 1 · BIGQUERY — The most explosive line item

VERY HIGH IMPACT

`Real on-demand cost: $5/TB scanned · a poorly written query on a 10TB table = $50 per run · a dashboard refreshing hourly = $1,200/mo`

- ✅ Date/column partitioning → reduces scans by 80–95% on time-based queries · schema change only
- ✅ Clustering on frequently filtered columns → reduces scans on filter queries · stackable with partitioning
- ✅ Materialized views → pre-compute frequent aggregations · auto-updated · billed on delta only
- ✅ BI Engine → in-memory cache for dashboards · fixed monthly cost vs variable per-query cost · worthwhile from 3+ active dashboards
- ✅ Flat-rate slots vs on-demand → cost-effective from ~$2,200/mo in queries · 1-year or flexible monthly commitment
- ✅ Require partition filter → force queries to filter on partition · prevents accidental full scans
- ✅ Open-source alternatives: ClickHouse (OLAP columnar · 10–100× faster on aggregations) · DuckDB (local analytics · zero infra) · Apache Druid (real-time) · export BigQuery to Parquet via BQ Storage API → direct ClickHouse import with no transformation

◆ BLOCK 2 · GKE

AVERAGE IMPACT

`Free control plane (1 Autopilot cluster) · nodes billed on requested resource`

- ✅ Autopilot vs Standard → Autopilot bills pods · Standard bills full nodes · Autopilot better for variable workloads
- ✅ Spot VMs for non-critical nodes → 60–91% reduction
- ✅ Vertical Pod Autoscaler → auto-adjusts requests/limits · reduces over-provisioning
- ✅ KEDA → scale-to-zero for event-driven workloads

◆ BLOCK 3 · COMPUTE ENGINE & CUDS

HIGH IMPACT

`CUD trap: 1–3 year commitment · no refund on termination (GCP s.8.8)`

- ✅ Spot VMs → 60–91% reduction · ideal: ML training · batch · CI/CD
- ✅ Custom Machine Types → pay exactly the vCPU/RAM needed without rounding up
- ✅ Sole-tenant nodes for workloads requiring physical isolation · cheaper than over-specification
- 🔧 GCP Recommender → automatic rightsizing based on actual usage

◆ BLOCK 4 · VPC & NETWORK GCP

AVERAGE IMPACT

`Cloud NAT: IP address + processed volume · Cloud Interconnect: reserved capacity (k$/mo)`

- ✅ NAT on Spot instance → same approach as AWS · 70–85% reduction
- ✅ Cloud VPN (~$50/mo) vs Cloud Interconnect for hybrid connections <500 Mbps
- ✅ Direct VPC Peering vs Cloud Interconnect for simple architectures

◆ BLOCK 5 · CLOUD RUN & FUNCTIONS

AVERAGE IMPACT

`Min-instances >0 = billed even without traffic · watch for idle costs`

- ✅ Min instances = 0 for non-critical workloads → billed on usage only
- ✅ Cloud Run Spot → 60–91% reduction for batch processing
- ✅ Knative self-managed on GKE → removes Cloud Run dependency · same API
- ✅ CPU always allocated = false → CPU throttled outside requests = cheaper

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

GOOGLE CLOUD — CLOUD STORAGE · CLOUD SQL · VERTEX AI · CLEANUP

Indicative estimates based on common use cases

◆ BLOCK 6 · CLOUD STORAGE & DATA TRANSFER — HIGH IMPACT

`Internet egress: $0.08–0.12/GB by region · inter-region transfers: $0.01–0.08/GB`

- ✅ Nearline / Coldline / Archive for cold data → 60–90% storage reduction
- ✅ Cloud CDN in front of GCS → reduces direct requests and egress
- ✅ Storage Transfer Service for migrations → reduced rate vs standard egress
- ✅ S3-compatible providers (Backblaze B2 · Cloudflare R2 · Wasabi) for non-critical data

◆ BLOCK 7 · CLOUD SQL — HIGH IMPACT

`HA instance db-n1-standard-4: ~$660/mo · storage and replicas billed separately`

- ✅ AlloyDB for PostgreSQL-compatible workloads → better perf/cost on intensive loads
- ✅ Cloud SQL + pgBouncer → reduces connections · optimises resources
- ✅ PostgreSQL on GCE Spot + PgBouncer → 50–70% reduction · trade-off: maintenance
- ✅ Aiven for PostgreSQL · Neon · Supabase → managed · cheaper than Cloud SQL

◆ BLOCK 8 · VERTEX AI & MANAGED AI — HIGH IMPACT

`A100 80GB GPU: ~$3/h · V100: ~$2/h · training and inference cost highly variable by usage`

- ✅ Spot VMs for training (interruptible by nature) → 60–91% reduction
- ✅ Model quantization + pruning → reduces model size and inference cost by 50–80%
- ✅ Hugging Face + vLLM self-hosted on Spot GPU → 60–90% reduction vs Vertex AI Prediction
- ✅ Ollama for local development → eliminates all inference costs in dev/test

◆ BLOCK 9 · GCP OBSERVABILITY — AVERAGE IMPACT

`Log ingestion: $0.50/GB · custom metrics: $0.10/metric/mo · can explode with many services`

- ✅ OpenTelemetry + Prometheus + Grafana + Loki → full replacement · 70–90% reduction
- ✅ Log exclusion via Log Router → filter low-value system logs before ingestion
- ✅ GCP Managed Prometheus → cheaper than Cloud Monitoring custom metrics for K8s metrics

◆ BLOCK 10 · CLEANUP — PERSISTENT DISKS · SNAPSHOTS · IMAGES · STOPPED INSTANCES · ABANDONED BUCKETS — IMMEDIATE SAVINGS

🔵 Detached Persistent Disks: billed $0.04–0.17/GB/mo by type (Standard/SSD/Extreme) even without attached VM · identify via: *gcloud compute disks list --filter="NOT users:*"*

🔵 Orphaned snapshots: snapshots of deleted disks · no operational value · regular audit required · cost $0.026/GB/mo

🔵 Unused Compute Engine images: custom images unused for 90+ days → automatic archiving policy to Cloud Storage (Coldline)

🔵 Stopped instances: attached persistent disks continue to be billed · reserved unassigned IPs too ($0.010/h)

🔵 Abandoned Cloud Storage buckets: buckets created for completed projects · often forgotten · Object Lifecycle Management for automatic cleanup

🔵 Unmanaged Instance Groups: instances in unmanaged groups often forgotten after migrations · quarterly audit recommended

🔧 Tools: GCP Recommender (idle VMs · underused disks) · gcpdiag · Infracost · Active Assist · Cloud Asset Inventory for full resource audit

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

GOOGLE CLOUD — STEP-BY-STEP MIGRATION STRATEGY

Indicative estimates · Effort: L=Low (days) · M=Medium (weeks) · H=High (months)

◆ GCP-SPECIFIC WARNING — COMMITTED USE DISCOUNTS

GCP CUDs offer no refund on termination (s.8.8). Migration must be planned so commitments are consumed naturally during transition. Never terminate a CUD early — migration savings never offset the total loss of the committed amount.

◆ BLOCK II · GCP MIGRATION STRATEGY → ALTERNATIVES

GCP Service	Alternative	Method	Effort	Saving
BigQuery	ClickHouse · DuckDB	Export Parquet via BQ Storage API · direct import	M	70–90%
Cloud Storage (GCS)	MinIO · Scaleway Object	gsutil rsync → zero refactoring if S3 SDK abstracted	L	Egress →0
Cloud SQL PostgreSQL	Aiven · Clever Cloud	pg_dump / pg_restore · zero application refactoring	L	30–50%
GKE	k3s · k0s self-managed	Velero backup/restore · identical K8s standard manifests	M	Free Control plane
Cloud Functions	OpenFaaS · Knative	Same runtime · adapt the input handler	M	60–80%
Cloud Monitoring/Logging	OTel + Prometheus + Grafana + Loki	OTel Collector replaces GCP agent	M	70–90%
Vertex AI (inférence)	vLLM · Hugging Face	OpenAI-compatible API → change endpoint URL only	M	60–90%
Cloud Pub/Sub	Apache Kafka · Redpanda	Adapt publishers/consumers · same semantics	M	40–60%
Memorystore Redis	Redis self-managed · KeyDB	Same Redis protocol → zero refactoring	L	40–60%

Indicative estimates · L=days · M=weeks · discounts vs. managed on-demand GCP service

◆ RECOMMENDED GCP MIGRATION ORDER

1. Observability (Cloud Monitoring → OTel stack) — immediate impact
2. Object storage (GCS → MinIO/Backblaze B2) — zero refactoring
3. BigQuery → ClickHouse — strong ROI if volume > 1TB/mo
4. Cloud SQL → Aiven/Neon — pg_dump/restore
5. GKE → k3s — Velero
6. Cloud Functions → Knative
7. Vertex AI → vLLM self-hosted

◆ GCP MIGRATION TOOLS

- ✅ Velero → backup/restore K8s cross-cluster
- ✅ gsutil rsync → GCS transfer to S3-compatible destination
- ✅ BQ Storage API → export BigQuery to Parquet/Arrow
- ✅ Migrate for Anthos → GCE VM migration to containers
- ✅ OpenTofu → IaC portable multi-cloud
- ✅ gcpdiag → audit ressources orphelines GCP

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

MICROSOFT AZURE — AKS · NETWORK · BLOB · FUNCTIONS · RESERVATIONS

Indicative estimates based on common use cases

◆ BLOCK 1 · AZURE BLOB STORAGE & DATA TRANSFER — HIGH IMPACT

`LRS: $0.018/GB · Internet egress: $0.07–0.09/GB · inter-region transfers: $0.02/GB`

- ✅ Archive tier → $0.001/GB storage · rehydration $0.02/GB · 94% reduction vs Hot
- ✅ Azure CDN in front of Blob → reduces direct requests and Internet egress
- ✅ Lifecycle Management → automatic archiving after X days without access
- ✅ MinIO S3-compatible on-premise for non-critical data → zero egress

◆ BLOCK 2 · AKS — AZURE KUBERNETES SERVICE — AVERAGE IMPACT

`Free control plane · Windows nodes 40% more expensive than Linux · billed on node uptime`

- ✅ Spot Node Pools → 60–90% reduction for non-critical workloads
- ✅ KEDA → scale-to-zero for event-driven workloads · évite les coûts idle
- ✅ Linux everywhere possible vs Windows → direct 40% saving
- ✅ Virtual Nodes (ACI) for bursting → no idle nodes · pay-per-pod

◆ BLOCK 3 · VPN & EXPRESSROUTE — AVERAGE IMPACT

`ExpressRoute: billed by reserved bandwidth · often over-sized for light hybrid connections`

- ✅ VPN Gateway Standard (~$140/mo) for hybrid connections <500 Mbps · 80–90% reduction vs ExpressRoute
- ✅ Direct VNet Peering vs Virtual WAN Hub → for simple architectures (2–5 VNets) · avoids Hub fees
- ✅ Azure Bastion vs VPN for admin access → fixed cost · more secure than VM-based VPN

◆ BLOCK 4 · AZURE RESERVATIONS & SAVINGS PLANS — WARNING CONTRACT

`⚠ Non-cancellable Savings Plans · early termination fee: 12% + $50,000/yr cap · Capacity Blocks non-refundable`

- ✅ Reserve only on the most stable and predictable resources · keep on-demand for variable resources
- ✅ Azure Reservations vs Savings Plans → Reservations more flexible on instance types for the same service
- ✅ Azure Hybrid Benefit → use existing Windows Server / SQL Server licences on Azure · 40–55% reduction

◆ BLOCK 5 · AZURE FUNCTIONS & APP SERVICE — AVERAGE IMPACT

`Consumption Plan · Premium Plan · Dedicated Plan → often sub-optimally chosen based on load pattern`

- ✅ Consumption Plan → pay-per-execution · ideal for sporadic workloads (<1M executions/mo)
- ✅ Premium Plan → pre-warmed instances · avoids cold starts · fixed billing · worthwhile for >8h/day activity
- ✅ Containers on AKS Spot for continuous workloads → more control · cheaper
- ✅ Knative on AKS → removes Azure Functions dependency · same scale-to-zero model

◆ AZURE HYBRID BENEFIT — OFTEN UNDER-USED

If your organisation holds Windows Server or SQL Server licences with Software Assurance, Azure Hybrid Benefit allows reuse on Azure VMs or AKS. Reduction: 40–55% on Windows VM cost · up to 80% on Azure SQL database. Check systematically before any Windows workload deployment.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

MICROSOFT AZURE — SQL · COSMOS · OPENAI · SYNAPSE · MONITOR · CLEANUP

Indicative estimates based on common use cases

◆ BLOCK 6 · AZURE SQL & COSMOS DB — HIGH IMPACT

`Azure SQL DTU: difficult to size · Cosmos DB RU: unpredictable cost without precise monitoring`

- ✅ vCore vs DTU → vCore more predictable · better cost/performance for stable workloads
- ✅ Cosmos DB Autoscale throughput → suited for variable workloads · avoids over-provisioning
- ✅ Serverless Cosmos DB → for sporadic workloads · billed on usage only
- ✅ PostgreSQL + Citus (multi-tenant) → complete open-source alternative to Azure SQL
- ✅ FerretDB (MongoDB on PostgreSQL) → Cosmos DB alternative for MongoDB APIs

◆ BLOCK 7 · AZURE SYNAPSE & DATA FACTORY — AVERAGE IMPACT

`Data Factory: billed per activity run · can explode on frequent pipelines without optimisation`

- ✅ Pipeline consolidation → group activities to reduce the number of billed runs
- ✅ Self-hosted Integration Runtime → run on existing machines · eliminates Azure IR fees
- ✅ Serverless Synapse SQL Pool → billed on queries only · no permanent nodes
- ✅ Full open-source stack: Apache Airflow (orchestration) + dbt (transformation) + ClickHouse (storage)

◆ BLOCK 8 · AZURE OPENAI & COGNITIVE SERVICES — HIGH IMPACT

`GPT-4: $30/M input tokens · GPT-4o: $5/M tokens · thousands of $/mo for intensive usage`

- ✅ Caching frequent responses (Redis/Memcached) → 30–60% reduction on repetitive queries
- ✅ Model distillation → fine-tune a smaller model on outputs of the large one → 90% inference cost reduction
- ✅ Prompt optimisation → reducing prompt size directly reduces the bill
- ✅ Llama 3 / Mistral / Phi-3 on Spot GPU + vLLM → 60–90% reduction vs Azure OpenAI

◆ BLOCK 9 · AZURE MONITOR & LOG ANALYTICS — AVERAGE IMPACT

`Log Analytics ingestion: $2.76/GB · retention beyond 31 days billed · Application Insights expensive at high volume`

- ✅ OpenTelemetry + Grafana + Loki self-managed → 70–90% reduction
- ✅ Data Collection Rules (DCR) → filter Windows/Linux events before ingestion
- ✅ Basic Logs tier for low-value logs → $0.60/GB vs $2.76/GB · 8-day retention
- ✅ Log Analytics Archive tier → $0.03/GB/mo after 90 days · on-demand queries

◆ BLOCK 10 · CLEANUP — MANAGED DISKS · SNAPSHOTS · VM IMAGES · PUBLIC IPS · NSGS · APP REGISTRATIONS — IMMEDIATE SAVINGS

🔵 Unattached Managed Disks: billed by type (Standard HDD $0.04/GB · Premium SSD $0.17/GB/mo) even without a VM · identify via: *az disk list --query "[?diskState=='Unattached']"*

🔵 Orphaned snapshots: snapshots of deleted disks · cost $0.04/GB/mo · monthly audit via Azure Cost Management

🔵 Stale VM images: generalised images unused for 90+ days → retention policy · archive to Azure Shared Image Gallery

🔵 Unassigned Public IPs: $0.0036/h (~$32/yr each) · an IP not attached to an active resource is billed

🔵 Unused NSGs and routes: no direct cost but increase attack surface and maintenance complexity · quarterly audit recommended

🔵 Expired Entra App Registrations: expired certificates and secrets · no direct cost but security risk and technical debt · Microsoft Entra Recommendations for audit

🔵 Stopped (deallocated) VMs: Managed disks continue to be billed · static public IPs too · delete or release attached resources

🔧 Tools: Azure Advisor (Cost tab) · Azure Cost Management + Budgets · AzureHound (IAM/resource audit) · Azure Resource Graph for cross-subscription audit queries

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

MICROSOFT AZURE — STEP-BY-STEP MIGRATION STRATEGY

Indicative estimates · Effort: L=Low (days) · M=Medium (weeks) · H=High (months)

◆ AZURE-SPECIFIC WARNING — SAVINGS PLANS & CAPACITY BLOCKS

Azure Savings Plans are non-cancellable (12% termination fee + $50,000/yr cap). Capacity Blocks are non-refundable. Plan migration so commitments are consumed naturally. Never terminate early without first calculating whether termination cost is lower than migration gain.

◆ BLOCK II · AZURE MIGRATION STRATEGY → ALTERNATIVES

Service Azure	Alternative	Méthode	Effort	Saving
Azure Blob Storage	MinIO · Backblaze B2 · Cloudflare R2	azcopy → rsync · S3-compatible SDK → zero refactoring	L	Egress →0
Azure Functions	Knative · OpenFaaS	Same Python/Node/Java runtime · adapt the handler	M	60–80%
Azure SQL	PostgreSQL managed (Aiven · Neon · Supabase)	pg_dump / pg_restore · zero application refactoring	L	30–50%
AKS	k3s · k0s · RKE2 self-managed	Velero backup/restore · identical K8s manifests	M	Free Control plane
Cosmos DB (MongoDB API)	MongoDB Community · FerretDB	Same MongoDB driver → zero refactoring if API compatible	L	40–70%
Azure Monitor / Log Analytics	OTel + Prometheus + Grafana + Loki	OTel Collector replaces Azure Monitor agent	M	70–90%
Azure OpenAI	Llama 3 · Mistral · Phi-3 + vLLM	OpenAI-compatible API → change endpoint URL only	M	60–90%
Azure Synapse / Data Factory	Apache Airflow + dbt + ClickHouse	Airflow DAG rewriting · dbt models	H	50–70%
Azure Cache for Redis	Redis self-managed · KeyDB · Dragonfly	Same Redis protocol → zero refactoring	L	40–60%

Indicative estimates · L=days · M=weeks · H=months · discounts vs. Azure managed on-demand service

◆ RECOMMENDED AZURE MIGRATION ORDER

1. Observability (Azure Monitor → OTel stack) — immediate impact
2. Blob Storage → MinIO/Backblaze B2 — zero refactoring
3. Azure SQL → managed PostgreSQL (Aiven/Neon) — pg_dump/restore
4. Azure Functions → Knative — adapt the handler
5. AKS → k3s — Velero for workloads
6. Cosmos DB → MongoDB Community — compatible API
7. Azure OpenAI → vLLM self-hosted — adapt endpoint

◆ AZURE MIGRATION TOOLS

- ✅ Velero → backup/restore K8s cross-cluster
- ✅ azcopy → Blob transfer to S3-compatible
- ✅ Azure Migrate → VM assessment and migration
- ✅ AzureHound → IAM audit and orphaned resources
- ✅ OpenTofu → IaC portable multi-cloud
- ✅ Azure Resource Graph → cross-subscription audit queries

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

OPEN-SOURCE ALTERNATIVES BY CATEGORY — PORTABILITY & INDEPENDENCE

Indicative estimates · Portability: F=Full · P=Partial · Effort: L=Low · M=Medium · H=High

◆ TABLE 1 · OBSERVABILITY — FULL REPLACEMENT OF CLOUDWATCH / CLOUD MONITORING / AZURE MONITOR

SAVING 70–90%

Composant	Role	Replaces	Portability
OpenTelemetry	Instrumentation & collect	CloudWatch Agent · GCP Agent · Azure Monitor Agent	T
Prometheus	Metrics	CloudWatch Metrics · Cloud Monitoring · Azure Metrics	T
Grafana	Dashboards & alerts	CloudWatch Dashboards · Google Cloud Dashboards · Azure Workbooks	T
Loki	Logs	CloudWatch Logs · Cloud Logging · Log Analytics	T
Tempo	Distributed traces	AWS X-Ray · Cloud Trace · Azure Application Insights	T

◆ TABLE 2 · OBJECT STORAGE

TOTAL PORTABILITY

Tool	Replaces	Effort
MinIO	S3 · GCS · Blob	L
Ceph / Rook	S3 · GCS · Blob (production)	M
Scaleway / OVHcloud S3	S3 · GCS · Blob (managé EU)	L

Standard S3 SDK (boto3 · minio-py) → zero application refactoring

◆ TABLE 3 · DATABASES

TOTAL PORTABILITY

Tool	Replaces	Effort
PostgreSQL + PgBouncer	RDS · Cloud SQL · Azure SQL	L
ClickHouse	BigQuery · Redshift · Synapse	M
MongoDB Community	DocumentDB · Cosmos DB	L
Redis / KeyDB / Dragonfly	ElastiCache · Memorystore · Cache for Redis	L

◆ TABLE 4 · ORCHESTRATION & K8S PORTABILITY

Tool	Role	Effort
k3s / k0s	Lightweight K8s · replaces EKS/GKE/AKS	M
Velero	K8s cross-cluster backup/restore	L
OpenTofu	Portable IaC (Terraform BSL fork)	L
Karpenter / KEDA	Intelligent Autoscaling K8s	M

◆ TABLE 5 · OPEN-SOURCE AI & ML

SAVING 60–90%

Tool	Replaces	Effort
vLLM	Bedrock · Vertex AI · Azure OpenAI	M
Ollama	Dev/test local · zéro coût cloud	L
Hugging Face + Ray Serve	SageMaker · Vertex AI · ML Studio	H
MLflow	SageMaker Experiments · Vertex Experiments	L

◆ TABLE 6 · SERVERLESS & EVENT-DRIVEN

Tool	Replaces	Portability	Effort
OpenFaaS · Knative	Lambda · Cloud Functions · Azure Functions	Total after migration	M
Apache Kafka · Redpanda	MSK · Pub/Sub · Event Hub · Event Bridge	Total (same protocol)	M
Apache Airflow	Step Functions · Cloud Workflows · Logic Apps	Total	M

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

QUICK REFERENCE TABLES — AWS · GCP · AZURE

SUMMARY BY HYPERSCALER — LINE ITEMS · ALTERNATIVES · REDUCTIONS

Indicative estimates based on common use cases · Économies réelles variables selon architecture et volume

◆ AWS — SUMMARY BY IMPACT ORDER

Item	Main alternative	Saving est.	Effort
NAT Gateway	NAT Instance + VPC Endpoints	70–85%	L
EC2 Savings Plans	Spot + Graviton + Compute Optimizer	20–90%	M
RDS	Aurora Serverless v2 · PostgreSQL EC2 Spot	30–60%	M
CloudWatch Logs	OTel + Grafana + Loki	70–90%	M
EKS (multi-clusters)	Consolidation + Karpenter + Spot nodes	40–80%	M
Cleaning (EBS · AMIs · EIPs)	aws-nuke · Trusted Advisor	Immediate	L

◆ GCP — SUMMARY BY IMPACT ORDER

Item	Main alternative	Saving est.	Effort
BigQuery (queries)	Partitioning + Clustering + ClickHouse	80–95% (scans)	L–M
Compute Engine CUDs	Spot VMs + Custom Machine Types	60–91%	L
Cloud SQL	AlloyDB · PostgreSQL on Spot + PgBouncer	30–70%	M
Cloud Monitoring/Logging	OTel + Prometheus + Grafana + Loki	70–90%	M
Vertex AI (inference)	vLLM + open-source models on Spot	60–90%	M
Cleaning (Disks · Snapshots · Images)	GCP Recommender · gcpdiag	Immediate	L

◆ AZURE — SUMMARY BY IMPACT ORDER

Item	Main alternative	Saving est.	Effort
Azure OpenAI	vLLM + Llama 3 / Mistral on Spot	60–90%	M
Log Analytics	OTel + Grafana + Loki + Basic Logs tier	70–90%	M
ExpressRoute	Standard VPN Gateway	80–90%	L
Azure SQL / Cosmos DB	PostgreSQL + Citus · FerretDB	30–70%	M
Azure Hybrid Benefit	Use existing Windows/SQL licenses	40–55%	L
Cleaning (Disks · IPs · VM Images)	Azure Advisor · AzureHound	Immediate	L

All estimates are indicative and based on common use cases. Actual savings vary depending on architecture, region, volume, and usage level.

This document is purely technical. It contains no legal references or political dimension.

Amine Raiti *· Infrastructure Architect & SRE · Paris · Public document · CC BY-NC-SA 4.0*

AI Powered by Amine — AI is an amplifier of ideas and forms, not the source.

OPÉRATION DINDON

دليل تقني عملي · Opération Dindon · يونيو 2026 · بالإنجليزية أصلًا

هجرة VMware إلى Proxmox VE

العنقود المُمتَدّ D1/D2/D3

◆ **ملاحظة على النسخة العربية**

هذه الدراسة دليل تقني عملي — سلاسل أوامر دقيقة، وملفّات تهيئة، وقيم مُحدَّدة (عناوين IP، وأسماء الحزم، ومعاملات سطر الأوامر). تُبقيها هذه الطبعة العربية بالإنجليزية الأصلية عمدًا: ترجمة أمر طرفية أو اسم معامل تُفقِده دقّته وتُخاطِر بجعله غير قابل للتنفيذ حرفيًا. النصّ الأصلي هو الأداة القابلة للاستخدام مباشرة — أي إعادة صياغة تُفقِده وزنه العملي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

TECHNICAL GUIDE · INFRASTRUCTURE MIGRATION · JUNE 2026

VMWARE TO PROXMOX VE MIGRATION

Stretched Cluster D1 · D2 · Witness D3

Generic study · Full stack

From VMware/Broadcom lock-in analysis
to a 5-phase operational migration plan

6 VMware lock-in layers	**3** Datacenters D1/D2/D3	**5** Migration phases	**7** Stack layers migrated

TABLE OF CONTENTS — 10 PAGES

- ◆ Page 2 · VMware/Broadcom lock-in anatomy
- ◆ Page 3 · Current VMware reference architecture
- ◆ Page 4 · Target Proxmox architecture
- ◆ Page 5 · Stretched cluster specific risks
- ◆ Page 6 · 5-phase migration plan
- ◆ Page 7 · Reference open-source stack
- ◆ Page 8 · Change management & skills
- ◆ Page 9 · Decision grid & approximate ROI
- ◆ Page 10 · Tools & resources

This document is a generic technical study. Configurations mentioned are illustrative.
It does not constitute individualised engineering advice. Public document · CC BY-NC-SA 4.0

Amine RAITI · Infrastructure Architect & SRE

Public document · CC BY-NC-SA 4.0 · AI Powered by Amine

VMware LOCK-IN — 6 LAYERS · BROADCOM CONTEXT

◆ BROADCOM POST-NOVEMBER 2023 CONTEXT — DOCUMENTED PRICING RUPTURE

Broadcom's acquisition of VMware in November 2023 immediately restructured licensing: perpetual licences discontinued · forced migration to annual subscriptions · documented price increases of ×3 to ×12 depending on configuration · Standard and Essentials editions eliminated in favour of imposed bundles. This is Layer 2 (pricing) of vendor lock-in applied to on-premise infrastructure — the same mechanism as cloud hyperscaler egress fees. The difference: the increase is immediate and without contractual alternative.

Layer	VMware/Broadcom mechanism	Intensity	Exit nature
1 · Contractual	Perpetual licences discontinued · non-cancellable subscriptions · support conditioned on active subscription · unilaterally modifiable Product Terms	●●●●	Legal · negotiation or migration
2 · Pricing	×3 to ×12 increase post-Broadcom · imposed bundles · double-run cost during migration · no alternative without full migration	●●●●	Financial · ROI <24 months in most cases
3 · Technical	VMDK format (convertible) · proprietary vSphere APIs · NSX-T network overlay · vSAN storage · Tanzu K8s · SPBM policies	●●●	Moderate technical · conversion tools available
4 · Skills	VCP/VCAP/VCDX certifications ubiquitous · attachment bias in ops teams · passive resistance from middle management	●●●	Training · reskilling plan
5 · Demand	vCenter as cognitive reference for infra teams · "we want vSphere" expressed by business units before any alternative evaluation	●●	Change management · functional reformulation
6 · Cognitive	Infra KPIs defined in vCenter/vRealize · Aria dashboards as performance benchmark · impossible to compare outside this benchmark	●●●	Irreversible without migration · rebuild KPIs

⚠ STRETCHED CLUSTER SPECIFICS — 3 ADDITIONAL COMPLEXITY DIMENSIONS

The D1/D2/D3 configuration adds three critical constraints absent from standard migrations: (1) vSAN inter-site synchronisation with tolerance for complete site loss — the D3 witness stores no data but arbitrates quorum; (2) NSX T0/T1 Gateway in active/standby mode across datacenters with North-South flow management between sites; (3) split-brain risk if the D1↔D2 link is cut — without D3 arbitration, both sites can diverge. These three dimensions impose a strict migration sequence: network before storage before compute.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

VMWARE STRETCHED CLUSTER ARCHITECTURE — D1 · D2 · D3

```
D1 (Primary Site)                D2 (Secondary Site)             D3 (Witness)
├── ESXi Hosts (N)               ├── ESXi Hosts (N)              └── VMware Witness Appliance
├── vSAN datastore (preferred)   ├── vSAN datastore (secondary)      (vote only — zero data)
├── NSX Edge T0/T1 (active)      ├── NSX Edge T0/T1 (standby)
├── vCenter Server (active)      └── vCenter Server (passive HA)
└── DRS + HA enabled
         └────────── vSAN Stretched Cluster ──────────┘
             Synchronous replication D1 ↔ D2 · FTT=1 PFTT=1
             Max recommended latency: 5ms RTT D1↔D2 · 200ms D1/D2↔D3
```

◆ STORAGE LAYER — VSAN STRETCHED

vSAN Stretched Cluster with FTT=1 and PFTT=1: tolerates complete loss of one site (D1 or D2) without data loss. The Witness Appliance on D3 carries metadata components (witness components) to arbitrate quorum without storing VM data. SPBM storage policy: vSAN objects are distributed between D1 and D2 according to site-aware placement rules. On D1 loss, all VMs fail over to D2 via vSphere HA — the Witness D3 maintains quorum.

◆ NETWORK LAYER — NSX-T

NSX-T Tier-0 Gateway in active/standby inter-site mode: active T0 on D1 handles North-South routing · standby T0 on D2 takes over on D1 loss. Tier-1 Gateways per tenant/segment. GENEVE overlay on physical transport. Distributed Firewall (DFW) applied per VM vNIC — the firewall follows the VM regardless of physical location. VTEP on each ESXi host.

◆ ORCHESTRATION LAYER — VCENTER

vCenter Server in HA or Enhanced Linked Mode. DRS: workload balancing across hosts with site-aware affinity rules to avoid suboptimal inter-site placement. vSphere HA: automatic VM restart on surviving site on site loss. Fault Domain management: D1 = Preferred · D2 = Secondary.

◆ K8S LAYER — TANZU

VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG) or vSphere with Tanzu: K8s clusters supervised by vCenter · storage via vSAN CSI driver · networking via NSX-T NCP (NSX Container Plugin). Tanzu workloads co-located with VMs on the same vSAN/NSX fabric — Tanzu → K3s/K8s vanilla migration requires Velero for workload backup/restore.

◆ PROTECTION LAYER

Veeam Backup & Replication or VMware SRM for recovery plans. RPO/RTO defined by criticality tier: Tier 1 (RPO <15min · RTO <1h) · Tier 2 (RPO <1h · RTO <4h) · Tier 3 (RPO <24h · RTO <24h).

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

PROXMOX STRETCHED ARCHITECTURE — CEPH · OVN · COROSYNC

```
D1 (Primary Site)               D2 (Secondary Site)            D3 (Arbiter / Tiebreaker)
├── Proxmox VE Hosts (N)        ├── Proxmox VE Hosts (N)        └── Corosync QDevice (corosync-qnetd)
├── Ceph OSD (rack: dc1)        ├── Ceph OSD (rack: dc2)            Ceph MON tiebreaker
├── Ceph MON / MGR              ├── Ceph MON / MGR                  (vote only — zero OSD)
├── OVN Chassis (active)        ├── OVN Chassis (active)
└── Proxmox cluster node        └── Proxmox cluster node
         └──────── Ceph Stretched Cluster ──────────┘
              Synchronous replication D1 ↔ D2 · stretch_mode
              Max acceptable latency: 10ms RTT D1↔D2 · 30ms D1/D2↔D3
```

◆ STORAGE LAYER — CEPH STRETCHED

Ceph in stretched cluster mode with custom CRUSH map: bucket type `datacenter` containing D1 and D2 racks. CRUSH rule: `stretch_mode true` · `mon stretch_cluster` · `min_size=2` · `size=4` (2 copies D1 + 2 copies D2). MON tiebreaker on D3 arbitrates Ceph quorum without OSD. RBD (RADOS Block Device) as VM storage backend — direct interface with Proxmox VE via Ceph pool.

◆ NETWORK LAYER — OVN + OVS

OVN (Open Virtual Network) with Open vSwitch: full functional replacement of NSX-T. Distributed OVN logical router: T0/T1 equivalent. GENEVE overlay (same protocol as NSX-T — same encapsulation). OVN ACLs: Distributed Firewall equivalent. BGP EVPN with FRRouting for inter-datacenter routing and D1↔D2 flow symmetry. OVS VTEP on each Proxmox host.

◆ ORCHESTRATION LAYER — PROXMOX CLUSTER

Proxmox VE cluster via Corosync + QDevice (corosync-qnetd) on D3. HA Groups per datacenter: `restricted=1` for Tier 1 VMs (stay on preferred site) · `restricted=0` for Tier 2/3 (auto-migrate to surviving site). Fence devices per site: IPMI/iDRAC for physical isolation on split. Live migration between D1 and D2 via KVM live migration (vMotion equivalent).

◆ K8S LAYER — K3S / K8S VANILLA

K3s or vanilla Kubernetes on Proxmox VMs · Longhorn or Ceph RBD CSI driver for persistent storage · Calico or Cilium for pod networking · Velero for workload backup/restore (migration from Tanzu). K3s recommended for small clusters (<20 nodes) · vanilla K8s for more complex environments.

◆ PROTECTION LAYER

Proxmox Backup Server (PBS): incremental VM backup with deduplication · configurable retention · client-side encryption. As complement or replacement: Veeam Community Edition (free up to 10 workloads) or existing Veeam licence during transition if contractually permitted.

VSAN FUNCTION	CEPH EQUIVALENT	NSX-T FUNCTION	OVN EQUIVALENT
Fault domain (site)	**CRUSH bucket datacenter**	T0/T1 Gateway	**OVN Logical Router**
Witness Appliance	**MON tiebreaker D3**	Distributed Firewall	**OVN ACLs**
PFTT=1 (site fault)	**stretch_mode min_size=2**	GENEVE overlay	**GENEVE (same protocol)**
SPBM policies	**Ceph pools + RBD**	NSX-T NCP (Tanzu)	**Calico/Cilium CNI**
vSAN Encryption	**Ceph at-rest encryption**	VTEP (per ESXi host)	**VTEP OVS (per PVE host)**

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

CRITICAL RISKS — SPLIT-BRAIN · LATENCY · SEQUENCING

◆ RISK 1 — SPLIT-BRAIN: THE PRIMARY STRETCHED CLUSTER RISK

CRITICAL

If the D1↔D2 network link is interrupted, both sites may continue operating independently with diverging data. Without external arbitration (D3), both sites consider themselves the "live" site and continue accepting writes — producing irrecoverable data divergence.

VSAN STRETCHED

D3 Witness arbitrates via vSAN quorum. Site without quorum goes read-only. Automatic recovery on D1↔D2 reconnection.

CEPH STRETCHED

D3 MON tiebreaker arbitrates Ceph quorum. Site without quorum stops accepting writes (degraded PGs). Automatic recovery on reconnection.

COROSYNC/HA

D3 QDevice arbitrates Proxmox quorum. STONITH fencing per site. HA policy: fence minority site before VM relocation.

Critical prerequisite: the D1/D2↔D3 link must be independent of the D1↔D2 link. If D3 is on the same network path as D1↔D2, the tiebreaker cannot arbitrate a failure on that link.

◆ RISK 2 — INTER-SITE LATENCY: COMPARATIVE CONSTRAINTS

HIGH

Technology	Max recommended latency	Max acceptable latency	Impact if exceeded
vSAN Stretched D1↔D2	5ms RTT	10ms RTT	Degraded performance · SCSI timeouts
Ceph Stretched D1↔D2	10ms RTT	20ms RTT	OSD heartbeat warnings · I/O performance
Corosync/QDevice D↔D3	10ms RTT	30ms RTT	Unstable quorum · HA false positives
vMotion / Live migration	150ms RTT	250ms RTT	Migration duration increases
vSAN D1/D2 ↔ D3 Witness	200ms RTT	500ms RTT	Unstable vSAN quorum

Key point: Ceph stretched tolerates 10ms D1↔D2 latency vs 5ms for vSAN — making Proxmox/Ceph migration compatible with existing inter-site configurations that were at the vSAN tolerance limit.

◆ RISK 3 — MIGRATION SEQUENCING: MANDATORY ORDER

HIGH

A stretched cluster migration cannot be done layer by layer independently. The order is mandatory to avoid degrading fault tolerance during transition:

1. D3 infrastructure (QDevice + Ceph MON tiebreaker) → prerequisite for everything else
2. Network (OVN/OVS parallel to NSX-T) → dual-stack during transition
3. Storage (Ceph stretched parallel to vSAN) → VM data migration tier by tier
4. Compute (Proxmox VE parallel to ESXi) → VM migration after storage validated
5. K8s (K3s/K8s after compute) → Velero backup/restore from Tanzu
6. Protection (PBS replacing Veeam/SRM) → last, after full validation

Never decommission vSAN before Ceph stretched is validated in production. The storage double-run period is the most costly but least risky phase.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

5 PHASES · STRICT SEQUENCE · CONTROLLED DOUBLE-RUN

Durations are indicative estimates for a 20-host / 200-VM / 3-site configuration. Your context may vary significantly.

PHASE 0 · AUDIT & PREPARATION (estimate: 4–6 weeks)

CIO/CTO: full VM inventory · Tier 1/2/3 classification · double-run cost calculation · Broadcom contract audit · maintenance window identification · go/no-go decision per layer

SRE/Architect: D1↔D2↔D3 latency measurement · Ceph sizing (OSD/MON/MGR) · Proxmox VE sizing · OVN addressing plan · CRUSH rules definition · inter-site bandwidth validation

PHASE 1 · PARALLEL INFRASTRUCTURE (estimate: 2–4 weeks)

Proxmox VE installation on new hosts (or cohabitation if sufficiently dimensioned) · Corosync cluster D1+D2+QDevice D3 · Ceph MON tiebreaker D3 · Initial Ceph OSD D1 and D2 · Base OVN/OVS configuration · PBS installed and configured. **No VMs migrated.** Infrastructure validation phase only: simulated split-brain test · Corosync failover test · Ceph quorum test · latency validation.

PHASE 2 · TIER 3 MIGRATION (DEV/TEST) (estimate: 3–4 weeks)

VMDK → qcow2 conversion with `virt-v2v` or Proxmox import · cold migration of non-critical VMs · Ceph stretched performance validation under real load · live migration validation between D1 and D2 · Ceph failover validation on simulated site loss · team training on Proxmox interface. Network: first OVN segment in production parallel to NSX-T.

PHASE 3 · TIER 2 MIGRATION (NON-CRITICAL PRODUCTION) (estimate: 4–8 weeks)

Migration in batches of 10–20 VMs · Proxmox HA validation on simulated site loss · NSX-T to OVN flow migration segment by segment · OVN ACL validation as NSX DFW equivalent · Tier 2 K8s: Tanzu → K3s migration with Velero. Network: progressive NSX-T → OVN switchover with dual-stack maintained.

PHASE 4 · TIER 1 MIGRATION (CRITICAL PRODUCTION) (estimate: 4–8 weeks)

Planned migration with short maintenance windows (<30 min per batch) · final NSX-T → OVN switchover for critical flows · progressive vSAN deactivation after Ceph production validation · full disaster recovery test D1 → D2 · RPO/RTO validation per tier · documented rollback test. Tier 1 K8s: last migration after full Tier 2 validation.

PHASE 5 · VMWARE DECOMMISSION (estimate: 2–4 weeks)

Broadcom subscription termination · licence archiving · ESXi host removal · NSX-T manager decommission · vCenter deletion · configuration archiving · final Proxmox architecture documentation · actual vs estimated ROI audit · post-migration software governance audit.

◆ GOLDEN RULE FOR STRETCHED CLUSTER — NEVER DECOMMISSION BEFORE VALIDATION

vSAN must not be decommissioned before Ceph stretched has run in production across all migrated Tiers for at least 4 weeks without incident. NSX-T must not be decommissioned before OVN has managed all production flows for 2 weeks. The double-run cost is the price of safety.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

FULL MIGRATION TABLE — VMWARE → OPEN-SOURCE

Portability: F=Full (open standard) · P=Partial (adaptation required) · Effort: L=Low · M=Medium · H=High

Layer · VMware component	Open-source equivalent	Migration method	Effort	Portability
Hypervisor VMware ESXi + vSphere	Proxmox VE (KVM/QEMU) proxmox.com · AGPLv3	`virt-v2v` · OVA import · Proxmox import plugin · cold or live migration	**M**	**F · KVM standard**
Distributed storage vSAN Stretched	Ceph RBD Stretched ceph.io · LGPL	Export VMDK → qcow2 · RBD pool import · stretched CRUSH rules · D3 MON tiebreaker	**H**	**F · RADOS standard**
Network overlay NSX-T · GENEVE · DFW	OVN + Open vSwitch ovn.org · ovs.org · Apache 2.0	Segment-by-segment reconfiguration · OVN ACLs · BGP EVPN FRRouting · same GENEVE protocol	**H**	**F · open standards**
Cluster orchestration vCenter · DRS · HA	Proxmox Cluster Mgr + Corosync QDevice D3 tiebreaker	HA group reconfiguration · fence devices · migration policies · corosync-qnetd QDevice	**M**	**F · Corosync standard**
Kubernetes VMware Tanzu (TKG)	K3s / vanilla K8s k3s.io · kubernetes.io	Velero backup/restore · Ceph RBD CSI driver · Calico or Cilium CNI · cluster recreation	**M**	**F · CNCF standard**
Backup / DR Veeam · VMware SRM	Proxmox Backup Server (PBS) + Velero for K8s	PBS installation · job configuration · retention · encryption · full restore test	**M**	**F · open format**
Monitoring / Observability vRealize / Aria Operations	OTel + Prometheus + Grafana + Loki logs	OTel stack installation · Proxmox dashboards · Ceph dashboards · equivalent alerts	**L**	**F · CNCF standard**
IaC vSphere Terraform provider	OpenTofu + Proxmox provider opentofu.org · telmate/proxmox	Terraform → OpenTofu manifest rewrite · proxmox provider · same HCL logic	**M**	**F · HCL compatible**

◆ WHAT YOU GAIN BEYOND COST

Portable skills on open standards (KVM · Ceph · OVN · K8s) · Linux Foundation and CKAD/CKA certifications valued on the wider market · active community (Proxmox Forum · Ceph upstream · OVN GitHub) · enterprise support available (Proxmox GmbH ~€1,400/year/node · Red Hat Ceph Storage) · zero proprietary licence dependency to continue running infrastructure · EU Data Act art. 25 compatible: migration possible at any time without contractual obstacle.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

3 RESISTANCE PROFILES · TRAINING PLAN · CERTIFICATIONS

3 VMWARE-SPECIFIC RESISTANCE PROFILES — NATURE · LEVER · WHAT'S NOT SAID

① THE VCP/VCAP ENGINEER — VMWARE CERTIFIED FOR 3–8 YEARS

Resistance: "My VMware certifications are worthless if we migrate to Proxmox. I spent 3 years earning them."

Lever: KVM/Linux/Ceph/OVN skills are more portable and better compensated than proprietary VMware certifications. CKAD, CKA, Linux Foundation — larger market. Engage them as migration architect: they become the most valuable expert on the project.

What's not said: Their resistance is rational short-term. Over 3–5 years, open skills expose them to a much wider market than Broadcom certifications.

② THE NSX ARCHITECT — VMWARE NETWORK EXPERT

Resistance: "OVN is complicated, I know NSX-T inside out. The project will take twice as long if we change the network."

Lever: OVN uses the same GENEVE protocol as NSX-T. The distributed routing logic is identical. The learning delta is 6–8 weeks, not 6 months. Have them discover OVN alongside NSX-T during the dual-stack phase.

What's not said: Their NSX-T expertise transfers directly to OVN — the concepts are isomorphic. They're often the best OVN trainer on the team after 4 weeks of practice.

③ THE "VCENTER ADDICT" OPS — 5+ YEARS OF CONSOLE COMFORT

Resistance: "vCenter does everything in clicks. Proxmox is command line — we'll lose productivity."

Lever: Proxmox has a complete, intuitive web interface. Daily operations (create/clone/migrate a VM) are as fast in Proxmox GUI as in vCenter. Command line is a bonus, not a requirement for common ops.

What's not said: vCenter UX was designed to create this dependency. Naming it helps overcome it. A 30-minute live demo is usually enough to reduce the anxiety.

OPS

◆ TRAINING PLAN — 3 PHASES · SKILLS MAPPING

Current VMware skill	Open-source equivalent	Delta	Training duration
ESXi / vSphere admin	Proxmox VE + KVM/QEMU	**Medium**	3–4 weeks
vSAN admin	Ceph admin (OSD/MON/CRUSH)	**High**	6–8 weeks
NSX-T architect	OVN + OVS + FRRouting	**Medium**	4–6 weeks
Tanzu / vSphere K8s	K3s / K8s vanilla + Velero	**Medium**	3–5 weeks
Terraform vSphere provider	OpenTofu + Proxmox provider	**Low**	1–2 weeks

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

AM I READY TO MIGRATE? · 12 QUESTIONS · SCORE /24

Decision support tool · Not exhaustive · ROI figures are approximate estimates for illustrative purposes only

Q.	Decision question · Yes = 2 pts · No = 0 pt	Layer
1	Has my Broadcom subscription increased by more than 50% since the VMware acquisition?	Pricing
2	Does my current contract include non-cancellable commitments beyond 12 months?	Contractual
3	Is my D1↔D2 latency below 10ms RTT (Ceph stretched compatible)?	Technical
4	Do I have an independent D3 site on a separate network path from D1↔D2 for the tiebreaker?	Technical
5	Does my team have at least 2 advanced Linux engineers capable of administering Ceph?	Skills
6	Do I have Tier 3 VMs (dev/test) without availability constraints to serve as a pilot?	Migration
7	Does my vSAN storage use complex SPBM policies that are difficult to reproduce in Ceph?	Technical
8	Are my NSX-T flows documented (T0/T1 topology, segments, DFW ACLs)?	Network
9	Using Tanzu: are my K8s workloads stateless or with documented persistent storage?	K8s
10	Do I have a budget for 6 months of double-run (VMware + Proxmox in parallel)?	Financial
11	Has my management approved a maintenance window for critical Tier 1 VMs?	Governance
12	Is my current disaster recovery plan documented and tested within the last 6 months?	DR

0–8 pts	9–14 pts	15–18 pts	19–24 pts
Insufficient prerequisites · In-depth audit before decision	Migration feasible · Start with Tier 3 · Resolve identified gaps	Migration recommended · 5-phase plan applicable	Priority migration · Fast ROI · Start Phase 0 immediately

◆ APPROXIMATE ROI — ILLUSTRATIVE EXAMPLE (20 HOSTS · 200 VMS · 3 SITES)

These figures are purely illustrative and approximate — your actual situation may differ significantly based on Broadcom negotiation, hardware sizing and internal migration costs.

Estimated VMware/Broadcom cost (illustrative): €300,000/year (post-Broadcom subscription ×3 on a previous base of €100,000/year).

Estimated Proxmox cost (illustrative): Optional Proxmox GmbH support ~€28,000/year (20 nodes × €1,400) · software licences: €0 (AGPLv3).

Estimated annual saving: ~€272,000/year after full migration.

Estimated migration cost: 6 months double-run (~€150,000 infrastructure) + training/consulting (~€50,000) = ~€200,000.

Estimated ROI: under 9 months after migration completion. These estimates are indicative — recalculate with your actual figures.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

MIGRATION TOOLS · DOCUMENTATION · COMMUNITIES

◆ VM CONVERSION TOOLS

virt-v2v — VMware VM conversion (VMDK) to KVM (qcow2) · supports ESXi, vCenter · automatic virtio driver handling · `libguestfs-tools`

qemu-img — manual VMDK → qcow2 conversion · `qemu-img convert -f vmdk -O qcow2 vm.vmdk vm.qcow2`

Proxmox import plugin — direct import from ESXi datastore via Proxmox interface · available Proxmox VE 8.x

ovftool — VMware export to OVA/OVF · used upstream of virt-v2v

◆ CEPH STRETCHED TOOLS

cephadm — Ceph deployment · recommended for Ceph 16+

crushtool — CRUSH map compilation and validation

ceph mon stretch cluster — stretched mode activation command

radosgw-admin — RGW object management if object storage required

◆ OVN NETWORK TOOLS

ovn-nbctl / ovn-sbctl — OVN North/South database management

ovs-vsctl — Open vSwitch configuration

FRRouting (FRR) — BGP EVPN for inter-site routing

Proxmox SDN — Proxmox interface for OVN (simplifies configuration)

◆ K8s & BACKUP TOOLS

Velero — K8s workload backup/restore · Tanzu → K3s/K8s vanilla migration · `vmware-tanzu/velero`

K3s — lightweight Kubernetes · ideal <20 nodes · `k3s.io`

Ceph CSI driver — K8s persistent storage via RBD · `github.com/ceph/ceph-csi`

PBS (Proxmox Backup Server) — incremental VM backup · deduplication · encryption · free

◆ REFERENCE DOCUMENTATION

Proxmox VE Admin Guide — pve.proxmox.com/pve-docs/

Ceph Documentation — docs.ceph.com · "Stretched Clusters" section

OVN Architecture Guide — ovn.org/documentation

FRRouting docs — docs.frrouting.org · BGP EVPN

RFC 7348 — VXLAN encapsulation

RFC 8365 — EVPN for datacenter interconnect

◆ COMMUNITIES & SUPPORT

Proxmox Community Forum — forum.proxmox.com · very active · fast responses

Ceph Mailing Lists — lists.ceph.io · ceph-users for operational questions

OVN GitHub — github.com/ovn-org/ovn · issues and discussions

Proxmox GmbH Support — ~€1,400/year/node · guaranteed SLA

Red Hat Ceph Storage — enterprise Ceph support

◆ KEY COMMANDS — QUICK START

```
# VMDK → qcow2 conversion
virt-v2v -i vmx vm.vmx -o local -os /var/lib/vz/images/100/
# Ceph stretched mode activation
ceph mon enable_stretch_mode <tiebreaker_mon> datacenter
# Corosync QDevice on D3
pvecm qdevice setup <qdevice-ip>
# Live VM migration D1 → D2
qm migrate <vmid> <target-node-d2> --online --with-local-disks 0
```

This guide is a generic technical study. Configurations are illustrative.

It does not constitute individualised engineering advice.

Amine RAITI · Infrastructure Architect & SRE · Public document · CC BY-NC-SA 4.0 · AI Powered by Amine

OPÉRATION DINDON

دليل تقني عملي · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026 · بالإنجليزية أصلًا

هجرة VMWARE إلى PROXMOX VE

الدرس التقني الكامل

◆ **ملاحظة على النسخة العربية**

هذه الدراسة دليل تقني عملي — سلاسل أوامر دقيقة، وملفّات تهيئة، وقيم مُحدَّدة (عناوين IP، وأسماء الحزم، ومعاملات سطر الأوامر). تُبقيها هذه الطبعة العربية بالإنجليزية الأصلية عمدًا: ترجمة أمر طرفية أو اسم معامل تُفقِده دقّته وتُخاطِر بجعله غير قابل للتنفيذ حرفيًا. النصّ الأصلي هو الأداة القابلة للاستخدام مباشرة — أي إعادة صياغة تُفقِده وزنه العملي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

TECHNICAL TUTORIAL GUIDE · JUNE 2026

VMWARE TO PROXMOX VE MIGRATION

Complete Execution Tutorial · 13 Modules

Stretched Cluster D1 · D2 · Witness D3

From initial audit to continuous operations

Commands, configuration files and validation checklists

13	3	60+	4
Execution modules	Datacenters D1/D2/D3	Commands & configs	Failure scenarios

TECHNICAL FOLLOW-UP — COMPLEMENT TO THE ARCHITECTURE STUDY

This guide is the operational follow-up to the architecture study. Where the study formalises technical choices and the target trajectory, this tutorial provides the commands, configuration files and checklists required to execute every layer of the migration, from initial audit through to continuous operations.

All commands and configurations are generic and illustrative.

Adapt to your real environment before executing in production. Public document · CC BY-NC-SA 4.0

Amine RAITI · Infrastructure Architect & SRE

Public document · CC BY-NC-SA 4.0 · AI Powered by Amine

TABLE OF CONTENTS

◆ Module 0 · Pre-Migration Audit and Inventory
◆ Module 1 · Sizing and Capacity Calculation
◆ Module 2 · Preparation and Pre-Flight
◆ Module 3 · Corosync Cluster and QDevice D3
◆ Module 4 · Ceph Stretched End-to-End
◆ Module 5 · SDN Network VXLAN/EVPN
◆ Module 6 · Security, Hardening and IAM
◆ Module 7 · HA, Fencing and Affinity
◆ Module 8 · v2v Migration Step by Step
◆ Module 9 · PBS Backup and Immutability
◆ Module 10 · Observability
◆ Module 11 · Failure Drills (Chaos Engineering)
◆ Module 12 · Continuous Operations and Acceptance

◆ HOW TO USE THIS GUIDE

Each module follows the same structure: objective, execution commands, complete configuration files, and a validation checklist at the end of the section. Modules are designed to be followed in order — each subsequent module assumes the previous module's validations are complete. Command blocks are generic and must be adapted to your organisation's naming conventions, IP address ranges and security conventions before execution.

This document is the operational follow-up to the reference architecture study. It does not replace support from an integrator or architect on a real high-stakes migration project — it provides the reproducible execution skeleton.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

0

MODULE 0 · PRE-MIGRATION AUDIT AND INVENTORY

PRE-MIGRATION AUDIT AND INVENTORY

Before any action on Proxmox, a thorough inventory of the existing VMware environment is the number one condition for success. Most documented migration incidents in the industry stem from an unidentified application dependency upstream — not from a technical flaw in the target platform.

0.1 · VM Inventory via PowerCLI

Full export script of the vCenter inventory to CSV, including virtual hardware configuration, SPBM storage policies and guest tools status.

```
Connect-VIServer -Server vcenter.local
Get-VM | Select-Object Name, NumCpu, MemoryGB,
  @{N="Datastore";E={($_ | Get-Datastore).Name -join ","}},
  @{N="SPBMPolicy";E={(Get-SpbmEntityConfiguration -VM $_).StoragePolicy.Name}},
  @{N="ToolsStatus";E={$_.ExtensionData.Guest.ToolsStatus}},
  @{N="OS";E={$_.ExtensionData.Guest.GuestFullName}},
  PowerState | Export-Csv -Path vm_inventory.csv -NoTypeInformation
```

0.2 · Criticality Classification (Tier 1/2/3)

1. **Tier 1 (Critical)** · RPO < 15 min, RTO < 1h. Transactional databases, ERP, payroll systems.
2. **Tier 2 (Important)** · RPO < 1h, RTO < 4h. Non-critical business applications, intranet.
3. **Tier 3 (Non-critical)** · RPO < 24h, RTO < 24h. Dev/test environments, sandboxes.

0.3 · NSX-T Network Dependency Mapping

Before replacing NSX-T with the Proxmox SDN, document the exact topology: logical segments, active DFW rules, T0/T1 gateways, anti-spoofing tables.

```
curl -k -u admin:password -X GET \
  "https://nsx-manager.local/policy/api/v1/infra/segments" \
  -H "Content-Type: application/json" > nsx_segments.json

curl -k -u admin:password -X GET \
  "https://nsx-manager.local/policy/api/v1/infra/domains/default/security-policies" \
  -H "Content-Type: application/json" > dfw_rules.json
```

0.4 · SPBM Storage Policy Audit

List the SPBM policies in use and their future mapping to Ceph CRUSH rules — this step determines the complexity of Module 4.

```
Get-SpbmStoragePolicy | Select-Object Name, AnyOfRuleSets, Description
```

0.5 · Windows Server Licensing Audit

For each Windows Server VM, check the licensing mode (per physical core, Datacenter, licence mobility) before migrating to KVM — a frequent and costly compliance gap if discovered after migration.

- ✓ Complete CSV inventory generated and manually verified on 10% of VMs
- ✓ Tier 1/2/3 classification validated with business teams
- ✓ NSX-T export (segments + DFW) archived and documented
- ✓ SPBM → CRUSH rules mapping table drafted
- ✓ Windows Server licence compliance audit completed

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

1

MODULE 1 · SIZING AND CAPACITY CALCULATION

SIZING AND CAPACITY CALCULATION

1.1 · Ceph Sizing Formula — Usable Capacity

Usable capacity depends on the chosen replication factor. For a stretched architecture with size=4 (2 copies per site) and min_size=2:

```
Usable_capacity = Total_raw_capacity / replication_factor
Usable_capacity = Total_raw_capacity / 4
```

Example: 24 OSDs of 4 TB each = 96 TB raw → Real usable capacity = 96 / 4 = **24 TB exploitable**

1.2 · Required RAM per Ceph Node

Sizing rule: budget approximately 1 GB of RAM per TB of managed OSD, plus a 30% margin for recovery peaks.

```
Minimum_Ceph_RAM = (OSD_volume_per_node_in_TB × 1 GB) × 1.3
```

Example: a node with 4 OSDs of 4 TB = 16 TB per node → Minimum_Ceph_RAM = (16 × 1) × 1.3 = **20.8 GB dedicated to Ceph**

1.3 · Compute Capacity Calculation (vCPU/vRAM)

Method for calculating the target consolidation ratio while accounting for the HA margin (loss of one site).

```
Available_vCPU_per_site = (Physical_cores × Nodes_per_site) × oversubscription_ratio
Required_HA_margin = Total_VM_load / Active_sites_after_loss
```

With 2 active sites and tolerance for the loss of 1 site: each site alone must be able to absorb 100% of the total load.

1.4 · Reusable TCO Calculator

Line item	Formula	Variable to fill in
Hardware CAPEX	Nodes × Unit_cost	Vendor quote
Annual vendor support	Nodes × Support_cost	~€1,400/year/node (rough order)
Double-run transition	VMware_cost × Transition_months	Variable per existing contract
Net annual saving	VMware_cost - Proxmox_support	-

✓ Ceph usable capacity calculation documented and validated per site

✓ Ceph RAM calculated and compared against ordered hardware specs

✓ HA margin paper-tested: a single site absorbs 100% of the load

✓ TCO table filled in with the project's actual figures

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

2

MODULE 2 · PREPARATION AND PRE-FLIGHT

PREPARATION AND PRE-FLIGHT

2.1 · Proxmox VE Installation — Reproducible Deployment

Use the official ISO in graphical mode or via an answer file for automated, reproducible deployment across multiple nodes.

```
[global]
keyboard = "en-us"
country = "fr"
fqdn = "pve-d1-node1.lan.local"
timezone = "Europe/Paris"
root_password = "CHANGE_ME"

[network]
source = "from-dhcp"

[disk-setup]
filesystem = "zfs"
zfs.raid = "raid10"
```

2.2 · Network Configuration — Bonding and VLANs

Each node must have at least 2 network interfaces in active-active bonding (LACP) for Ceph back-end traffic, separated from the management network.

```
auto bond0
iface bond0 inet manual
    bond-slaves eno1 eno2
    bond-miimon 100
    bond-mode 802.3ad
    bond-xmit-hash-policy layer3+4

auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
    address 10.10.1.11/24
    bridge-ports bond0
    bridge-stp off
```

2.3 · Inter-Site Network Benchmark — iperf3

Validate actual latency and bandwidth between D1 and D2. Stretched Ceph tolerates up to 10ms RTT.

```
# On D2 (server)
iperf3 -s -p 5201

# On D1 (client) — 60 seconds, 4 parallel streams
iperf3 -c 10.20.1.11 -p 5201 -t 60 -P 4

# Latency/jitter test
ping -c 100 10.20.1.11 | tail -5
```

✓ Measured throughput ≥ 25 Gbps on the dedicated inter-site link

✓ Average RTT latency < 10ms, stable jitter

2.4 · Raw Storage Benchmark — FIO

Raw performance test of NVMe disks before Ceph integration, to catch any underperforming disk before it becomes a cluster bottleneck.

```
fio --name=baseline_test --ioengine=libaio --rw=randwrite \
  --bs=4k --direct=1 --size=10G --numjobs=4 --iodepth=64 \
  --runtime=60 --group_reporting --filename=/dev/nvme0n1
```

✓ Random 4k write IOPS consistent with manufacturer disk specs

✓ Average write latency below 1ms on the disk alone

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

PREPARATION AND PRE-FLIGHT

2.5 · Hardware Pre-Flight Checklist

✓ HBA controllers in IT/Pass-through mode (no active hardware RAID)

✓ Power Loss Protection (PLP) verified on every SSD destined for Ceph

✓ Hardware watchdog active and tested (/dev/watchdog accessible)

✓ BIOS set to performance mode, C-States disabled on compute nodes

OPS

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

COROSYNC CLUSTER AND QDEVICE D3

3.1 · Forming the Proxmox Cluster

The first node initialises the cluster, subsequent nodes join it — creating the distributed configuration database (pmxcfs) shared across all nodes.

```
# On pve-d1-node1, initialisation
pvecm create cluster-stretched --link0 10.10.1.11

# On each subsequent node, joining
pvecm add 10.10.1.11 --link0 10.10.1.12
```

✓ pvecm status shows the expected total number of nodes with quorum OK

3.2 · Deploying the QDevice on D3

The QDevice runs on an independent machine hosted at D3, fully separated from the D1-D2 network path.

```
# On the D3 machine
apt install corosync-qnetd -y

# On a Proxmox cluster node
apt install corosync-qdevice -y
pvecm qdevice setup 10.30.1.5 -f
```

✓ pvecm status shows the QDevice as an active voting member

3.3 · Verifying Vote Distribution

With 3 nodes per site (D1 + D2) plus the QDevice, the total is 7 votes. Quorum is calculated automatically by Corosync on absolute majority.

```
pvecm status
# Expected output: Expected votes: 7, Total votes: 7, Quorum: 4
```

3.4 · Simulation Test — Loss of Inter-Site Link

Before going to production, simulate the D1-D2 link cut to validate the expected failover behaviour (the site with the QDevice obtains the majority).

```
# Network cut simulation on a test node
iptables -A INPUT -s 10.20.0.0/24 -j DROP
iptables -A OUTPUT -d 10.20.0.0/24 -j DROP
```

✓ The priority site (with QDevice agreement) retains quorum

✓ The isolated site triggers self-fencing (watchdog) without manual intervention

✓ Restoring the link automatically restores the full cluster

3.5 · End-of-Module Checklist

✓ 7-vote cluster operational and stable for more than 24h

✓ Network cut test performed and documented with timestamp

✓ Post-incident reconnection procedure validated for the ops team

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

CEPH STRETCHED END-TO-END

4.1 · Initial Deployment via cephadm

cephadm is the recommended deployment tool for recent Ceph versions. It runs in a container and orchestrates installation across all nodes.

```
# Bootstrap the first monitor
cephadm bootstrap --mon-ip 10.10.1.11 --cluster-network 10.10.2.0/24

# Add hosts to the Ceph cluster
ceph orch host add pve-d1-node2 10.10.1.12
ceph orch host add pve-d1-node3 10.10.1.13
ceph orch host add pve-d2-node1 10.20.1.11
ceph orch host add pve-d2-node2 10.20.1.12
ceph orch host add pve-d2-node3 10.20.1.13
```

4.2 · Building the Per-Datacenter CRUSH Hierarchy

Create logical buckets of type datacenter to encapsulate each site's hosts — a prerequisite for enabling stretch mode.

```
ceph osd crush add-bucket D1 datacenter
ceph osd crush add-bucket D2 datacenter
ceph osd crush move D1 root=default
ceph osd crush move D2 root=default
ceph osd crush move pve-d1-node1 datacenter=D1
ceph osd crush move pve-d1-node2 datacenter=D1
ceph osd crush move pve-d1-node3 datacenter=D1
ceph osd crush move pve-d2-node1 datacenter=D2
ceph osd crush move pve-d2-node2 datacenter=D2
ceph osd crush move pve-d2-node3 datacenter=D2
```

✓ ceph osd tree shows the D1/D2 hierarchy correctly populated

4.3 · Defining the Stretched CRUSH Rule

The rule enforces 2 copies on D1 and 2 copies on D2, guaranteeing full data survival in the event of a single-site loss.

```
ceph osd crush rule create-replicated stretched_rule default datacenter
ceph osd crush rule dump stretched_rule
```

4.4 · Activating Native Stretch Mode

Native stretch mode explicitly binds the D3 arbiter monitor and activates automatic failover behaviour.

```
ceph mon set election_strategy connectivity
ceph mon enable_stretch_mode pve-d3-mon stretched_rule datacenter
```

✓ ceph -s shows the cluster in active "stretched" mode without warnings

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

CEPH STRETCHED — RBD POOL AND FAILOVER TEST

4.5 · Creating the RBD Pool for Proxmox

```
# Create the VM storage pool
ceph osd pool create vm-storage 128 128 replicated stretched_rule
ceph osd pool set vm-storage size 4
ceph osd pool set vm-storage min_size 2
rbd pool init vm-storage

# Integration into Proxmox
pvesm add rbd ceph-stretched --pool vm-storage \
  --monhost "10.10.1.11 10.20.1.11 10.30.1.5"
```

4.6 · Real Failover Test — Simulated Loss of Site D1

Controlled shutdown of Ceph services on D1 to validate failover behaviour under realistic conditions.

```
systemctl stop ceph-osd.target
systemctl stop ceph-mon.target
```

✓ ceph -s from D2 shows HEALTH_WARN with the pool degraded but writable

✓ VMs on D2 continue operating without write interruption

✓ On D1 service restart, recovery resynchronisation starts automatically

4.7 · End-of-Module Checklist

✓ vm-storage pool operational with size=4, min_size=2 verified

✓ D1 cut test performed successfully, D2 VMs uninterrupted

✓ Post-incident resynchronisation time measured and documented

OPS

⚠ SRE ATTENTION POINT — INTER-SITE NETWORK LATENCY

Synchronous Ceph replication means a write operation incurs the round-trip inter-site latency (RTT). A 2ms RTT adds a fixed transaction cost of roughly 2ms. Dedicated fibre links and enterprise-class NVMe disks are essential to avoid degrading perceived application performance.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

5

MODULE 5 · SDN NETWORK VXLAN/EVPN

SDN NETWORK VXLAN/EVPN

5.1 · Enabling the Proxmox SDN Module

```
apt install frr frr-pythontools -y
systemctl enable frr --now
```

5.2 · Configuring the EVPN Zone

An EVPN-type SDN zone encapsulates traffic in VXLAN with a BGP control plane for route distribution between D1, D2 and D3.

```
# /etc/pve/sdn/zones.cfg
evpn: zone-stretched
    controller bgp-controller
    vrf-vxlan 10000
    exitnodes pve-d1-node1,pve-d2-node1

# /etc/pve/sdn/controllers.cfg
bgp: bgp-controller
    asn 65000
    node pve-d1-node1
    peers 10.20.1.11,10.30.1.5
```

5.3 · Defining Application VNets

Each VNet corresponds to a logical segment equivalent to an NSX-T segment, with an anycast gateway distributed across all hypervisors.

```
# /etc/pve/sdn/vnets.cfg
vnet: vnet-web
    zone zone-stretched
    tag 100

vnet: vnet-db
    zone zone-stretched
    tag 200
```

5.4 · Distributed Firewall (DFW Equivalent)

```
# /etc/pve/firewall/cluster.fw
[group sec-web-servers]
IN SSH(ACCEPT) -log info
IN HTTP(ACCEPT)
IN HTTPS(ACCEPT)
OUT DB_PORT(ACCEPT) -dest +db-servers-ipset

[ipset web-servers-ipset]
10.100.10.0/24
[ipset db-servers-ipset]
10.100.20.0/24
```

5.5 · Anti-Spoofing

```
pvesh set /nodes/pve-d1-node1/qemu/101/firewall/options --ipfilter 1 --macfilter 1
```

5.6 · Inter-Site Connectivity Test

```
vtysh -c "show bgp l2vpn evpn summary"
vtysh -c "show evpn vni"
```

✓ EVPN routes learned on all three exit nodes (D1, D2, D3)

✓ A VM on vnet-web at D1 successfully pings a VM on vnet-web at D2

✓ Unauthorised inter-VNet traffic is blocked by the firewall

5.7 · End-of-Module Checklist

✓ EVPN zone stable, BGP established between D1/D2/D3

✓ Microsegmentation rules tested both positive and negative

✓ Anti-spoofing active and verified on all critical VMs

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

SECURITY, HARDENING AND IAM

6.1 · Hardening Cluster SSH Access

```
# /etc/ssh/sshd_config
PermitRootLogin prohibit-password
PasswordAuthentication no
PubkeyAuthentication yes
AllowUsers admin@10.0.0.0/8
```

6.2 · Enabling 2FA (TOTP) on the Web Interface

Proxmox VE natively supports TOTP for management interface access, independent of SSH authentication. Configuration via Datacenter > Permissions > Two Factor.

6.3 · LDAP/Active Directory Integration

Integrate the cluster with the existing corporate directory to centralise access management and traceability.

```
pveum realm add ad-company --type ad \
  --server1 ad.company.local \
  --domain company.local \
  --base-dn "DC=company,DC=local" \
  --bind-dn "CN=svc-proxmox,OU=Service,DC=company,DC=local"
```

6.4 · Managing Ceph and PBS Secrets

Ceph authentication keys (cephx) and PBS encryption keys must be stored outside the cluster itself, in a dedicated secrets vault.

```
ceph auth get client.admin -o /root/ceph-admin-key.backup
chmod 600 /root/ceph-admin-key.backup
```

6.5 · Permissions and Roles (RBAC) per Team

```
pveum role add VM-Operator -privs "VM.PowerMgmt,VM.Console,VM.Monitor"
pveum acl modify /vms/101 --roles VM-Operator --users ops-team@ad-company
```

6.6 · Log Auditing and Compliance

```
echo "*.* @@siem.company.local:514" >> /etc/rsyslog.conf
systemctl restart rsyslog
```

6.7 · End-of-Module Checklist

- ✓ SSH password authentication disabled and keys deployed
- ✓ 2FA active for all privileged administrator accounts
- ✓ AD/LDAP integration functional, tested with a non-admin account
- ✓ Ceph and PBS keys backed up outside the cluster in a dedicated vault
- ✓ RBAC applied: no application account holds the full Administrator role

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

7

MODULE 7 · HA, FENCING AND AFFINITY

HA, FENCING AND AFFINITY

7.1 · Configuring HA Groups

An HA group defines the set of nodes eligible to host a VM on failover, with an optional priority per node.

```
ha-manager groupadd group-tier1 \
  --nodes "pve-d1-node1:2,pve-d1-node2:2,pve-d2-node1:1,pve-d2-node2:1"
```

7.2 · Adding a VM to HA Management

```
ha-manager add vm:101 --group group-tier1 --max_restart 3 --max_relocate 2
```

✓ ha-manager status shows VM 101 as "started" with its group correctly assigned

7.3 · Anti-Affinity Rules

Prevent two redundant VMs (e.g. two domain controllers) from ending up on the same physical node after an automatic failover.

```
affinity_rules:
  - type: anti-affinity
    name: ad-controllers-isolation
    vms: [101, 102]
    action_on_violation: migrate
```

7.4 · Hardware Watchdog and Self-Fencing

```
ls -la /dev/watchdog
wdctl /dev/watchdog
```

✓ The /dev/watchdog device is present and accessible by the Proxmox HA service

7.5 · Dynamic Load Balancing Script (DRS-like)

In the absence of a native dynamic scheduler equivalent to DRS, a scheduled script queries the Proxmox REST API to evaluate load and trigger live migrations.

```
import requests

def get_node_load(node):
    r = requests.get(f"https://cluster:8006/api2/json/nodes/{node}/status",
                     verify=False, headers={"Authorization": "PVEAPIToken=..."})
    return r.json()["data"]["cpu"]

nodes = ["pve-d1-node1", "pve-d1-node2", "pve-d2-node1", "pve-d2-node2"]
loads = {n: get_node_load(n) for n in nodes}
overloaded = max(loads, key=loads.get)
underloaded = min(loads, key=loads.get)
if loads[overloaded] - loads[underloaded] > 0.3:
    print(f"Migration recommended: {overloaded} → {underloaded}")
```

7.6 · Real HA Failover Test

```
echo c > /proc/sysrq-trigger
# Triggers an immediate kernel crash to simulate a sudden hardware failure
```

✓ The VM automatically restarts on an HA group node within 120 seconds

✓ Anti-affinity rules are respected after the failover

7.7 · End-of-Module Checklist

✓ All HA groups created and Tier 1/2 VMs correctly assigned

✓ Watchdog tested and confirmed functional on every node

✓ Node crash test performed with measured and documented RTO

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

V2V MIGRATION STEP BY STEP

8.1 · Preparing the vCenter Connection in Proxmox

The native Proxmox import wizard connects directly to vCenter to list VMs available for migration, with no manual conversion step required.

```
pvesh create /nodes/pve-d1-node1/import/vmware \
  --vcenter vcenter.company.local --username svc-migration@vsphere.local
```

8.2 · Migrating a Linux VM — Worked Example

```
pvesh create /nodes/pve-d1-node1/import/vmware/import \
  --vm-id 201 --source-vm "app-linux-01" \
  --storage vm-storage --bridge vnet-web
```

✓ The VM boots under Proxmox with disks accessible via RBD

✓ The IP address and application services respond normally after boot

8.3 · Post-Migration Optimisation — VirtIO Drivers on Linux

```
lsmod | grep virtio
# Should show virtio_net, virtio_blk or virtio_scsi depending on disk config
```

8.4 · Migrating a Windows Server VM — Worked Example

The Windows procedure requires injecting VirtIO drivers before the first boot under Proxmox, or risk a blue screen at boot time.

```
# Run on the source Windows VM, before final cutover
pnputil -i -a "E:\viostor\2k22\amd64\viostor.inf"
pnputil -i -a "E:\NetKVM\2k22\amd64\netkvm.inf"

pvesh create /nodes/pve-d1-node1/import/vmware/import \
  --vm-id 202 --source-vm "app-windows-01" \
  --storage vm-storage --bridge vnet-web --scsihw virtio-scsi-pci
```

✓ Successful boot with no INACCESSIBLE_BOOT_DEVICE error

✓ Windows Device Manager reports no missing drivers

8.5 · Configuring vTPM for BitLocker

```
qm set 202 --tpmstate0 vm-storage:1,version=v2.0
```

✓ The Windows VM detects the TPM 2.0 module in Device Manager

8.6 · Windows Licence Compliance Declaration

Document the underlying physical infrastructure change in the company's Software Asset Management (SAM) portal — a condition of Microsoft contractual compliance.

8.7 · End-of-Module Checklist

✓ Pilot Linux VM migrated and validated in production over a full cycle

✓ Pilot Windows VM migrated, VirtIO injected, vTPM active if applicable

✓ SAM declaration completed for all migrated Windows Server VMs

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

MODULE 9 · PBS BACKUP AND IMMUTABILITY

PBS BACKUP AND IMMUTABILITY

9.1 · Installing Proxmox Backup Server

PBS is installed standalone, ideally on infrastructure physically distinct from the production cluster to ensure isolation in case of compromise.

```
wget http://download.proxmox.com/debian/pbs/proxmox-release-bookworm.gpg \
  -O /etc/apt/trusted.gpg.d/proxmox-release-bookworm.gpg
echo "deb http://download.proxmox.com/debian/pbs bookworm pbs-no-subscription" \
  > /etc/apt/sources.list.d/pbs.list
apt update && apt install proxmox-backup-server -y
```

9.2 · Creating the Backup Datastore

```
proxmox-backup-manager datastore create pbs-backup-pool /mnt/backup/pbs-store
```

9.3 · Connecting Proxmox VE to the PBS Datastore

```
pvesm add pbs pbs-storage --server pbs.company.local \
  --datastore pbs-backup-pool --username backup@pbs --fingerprint "XX:XX:XX..."
```

9.4 · GFS Retention Policy

```
# /etc/proxmox-backup/datastore.cfg
datastore: pbs-backup-pool
    path /mnt/backup/pbs-store
    keep-last 14
    keep-daily 7
    keep-weekly 4
    keep-monthly 12
    keep-yearly 1
    verify-new true
```

9.5 · Enabling WORM Immutability

Time-based locking on critical backups to prevent any deletion or modification, even by a compromised administrator account.

```
proxmox-backup-client protected-set <SNAPSHOT_ID> true \
  --repository pbs.company.local:pbs-backup-pool
```

9.6 · Replication to D3 (Pull Sync)

```
proxmox-backup-manager remote create pbs-d1 --host pbs.company.local --auth-id sync@pbs
proxmox-backup-manager sync-job create job-d3-sync \
  --remote pbs-d1 --remote-store pbs-backup-pool \
  --store pbs-backup-pool-d3 --schedule "daily"
```

9.7 · Full Restore Test

```
qmrestore <BACKUP_ID> 301 --storage vm-storage
```

✓ Full restore completed within the target RTO defined for the VM's Tier

✓ Restored VM boots and data integrity is confirmed

9.8 · End-of-Module Checklist

✓ GFS policy applied and verified on the main datastore

✓ WORM immutability enabled on Tier 1 backups

✓ D3 replication functional, tested with a complete sync job

✓ Full restore test documented with measured time

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

OBSERVABILITY

10.1 · Installing the Collection Stack

VictoriaMetrics or Prometheus collect the metrics natively exposed by Proxmox VE and Ceph, with no additional agent on the hosts.

```
# /etc/pve/status.cfg
influxdb: metrics-server
    server metrics.company.local
    port 8089
    mtu 1450
```

10.2 · Ceph Exporter

```
ceph mgr module enable prometheus
ceph config set mgr mgr/prometheus/server_addr 0.0.0.0
ceph config set mgr mgr/prometheus/server_port 9283
```

✓ curl http://localhost:9283/metrics returns Ceph metrics in Prometheus format

10.3 · Configuring Scrape Targets

```
# /etc/prometheus/prometheus.yml
scrape_configs:
  - job_name: 'ceph'
    static_configs:
      - targets: ['pve-d1-node1:9283', 'pve-d2-node1:9283']
  - job_name: 'proxmox'
    static_configs:
      - targets: ['pve-d1-node1:9221', 'pve-d2-node1:9221']
```

10.4 · Reference SLI/SLO Indicators

Indicator	Target threshold	Remediation action
Inter-site WAN latency	< 10ms (p99)	P1 alert, suspend live migrations
Ceph write latency	< 15ms (p99)	Check NVMe disks and back-end network
SSD wearout	< 85%	P3 alert, schedule preventive replacement
Corosync quorum	100% available	Immediate P1 alert

10.5 · Prometheus Alert Rules

```
groups:
  - name: ceph_alerts
    rules:
      - alert: CephOSDWearoutWarning
        expr: ceph_disk_wearout_ratio > 0.85
        for: 2h
        labels: {severity: warning}
        annotations: {summary: "Critical OSD SSD wearout detected"}
```

10.6 · End-of-Module Checklist

✓ Prometheus/VictoriaMetrics stack operational and collecting from all nodes

✓ All SLI/SLO alert rules active and tested

✓ Grafana dashboard validated with the ops team as a daily tool

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

FAILURE DRILLS — LIGHTWEIGHT CHAOS ENGINEERING

The scenarios below should be executed in pre-production and then repeated in production during planned maintenance windows, at a minimum of one full cycle every 6 months.

11.1 · Scenario A — Total Loss of Datacenter D1

```
for node in pve-d1-node1 pve-d1-node2 pve-d1-node3; do
  ssh $node "systemctl stop pve-cluster corosync ceph.target"
done
```

✓ D2 retains quorum (3 votes + 1 QDevice = 4 votes out of 7)

✓ Ceph switches to degraded single-site mode on D2 with no write loss

✓ Tier 1 VMs from D1 automatically restart on D2 within 120 seconds

✓ Automatic Ceph resynchronisation on return with no manual intervention

11.2 · Scenario B — Inter-Site Link Failure D1-D2

```
# Block traffic to the remote site only
iptables -A INPUT -s 10.20.0.0/24 -j DROP
iptables -A OUTPUT -d 10.20.0.0/24 -j DROP
```

✓ The QDevice assigns its vote to the configured priority site (D1 obtains 4 votes)

✓ Isolated D2 self-fences via watchdog without concurrent VM startup

✓ No data corruption detected after the link is restored

11.3 · Scenario C — Single OSD Disk Failure

```
ceph osd out osd.5
ceph osd down osd.5
```

✓ Ceph automatically triggers rebalancing to the remaining OSDs

✓ No application service interruption during rebalancing

✓ Prometheus alert triggered in line with Module 10 rules

11.4 · Scenario D — Full Recovery After Major Disaster

Combination of the previous scenarios: complete loss of D1 AND a failed automatic failover, to validate the last-resort manual recovery procedure.

✓ Manual procedure executable in under 4 hours (Tier 1 RTO)

✓ Ops team capable of executing the procedure without the architect who designed the cluster

> ◆ **POST-DRILL REPORT**
>
> Each drill must produce a short report: actual failover duration, deviations from expected behaviour, identified corrective actions.

11.5 · End-of-Module Checklist

✓ All 4 scenarios executed at least once in pre-production

✓ Post-drill report written and corrective actions tracked

✓ Recurring production drill calendar validated by operations management

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

12

MODULE 12 · CONTINUOUS OPERATIONS AND ACCEPTANCE

CONTINUOUS OPERATIONS AND ACCEPTANCE

12.1 · Updating the Proxmox VE Cluster

Updates are performed node by node, never simultaneously, to maintain quorum at all times during the operation.

```
pve6to7 --full
# If OK:
apt update && apt dist-upgrade -y
# Verify the node rejoins the cluster before moving to the next one
pvecm status
```

✓ Each node rejoins the cluster with quorum intact before the next node is treated

12.2 · Updating Ceph

Strict order: monitors (MON) first, managers (MGR) next, then OSDs one at a time with a health check between each step.

```
ceph orch upgrade start --image quay.io/ceph/ceph:v18
```

✓ ceph -s shows HEALTH_OK before moving to the next upgrade step

12.3 · Replacing a Failed Node

```
# Clean removal
ceph osd out osd.{id}
ceph osd crush remove osd.{id}
ceph auth del osd.{id}
ceph osd rm osd.{id}
pvecm delnode pve-d1-node3-failed

# Integrating the replacement
pvecm add 10.10.1.11
ceph orch host add pve-d1-node3-replacement 10.10.1.14
```

✓ The new node joins the cluster with quorum, OSDs reintegrated and rebalancing complete

12.4 · Final Acceptance Checklist per Migrated VM

1. I/O performance comparable to or better than VMware (comparative FIO test)
2. All application services functional after a cold restart
3. PBS backup completed successfully at least once
4. HA failover test performed on this VM without error
5. Prometheus/Grafana monitoring active and alerts configured
6. Technical documentation updated (CMDB, network diagram)
7. Formal sign-off obtained from the business application owner

12.5 · Runbooks for Handover to Operations Teams

Standard structure: observed symptom · diagnostic checks · decision — automatic action vs manual intervention required · escalation procedure · reference architect contact.

12.6 · End-of-Module Checklist

✓ Cluster upgrade procedure documented and tested in pre-production

✓ Node replacement procedure tested at least once under real conditions

✓ Acceptance grid applied to 100% of Tier 1 VMs before final cutover

✓ Runbooks written for the 5 most probable incident scenarios

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

دليل تقني عملي · OPÉRATION DINDON · يونيو 2026 · بالإنجليزية أصلًا

MARIADB دون ارتجاف

الهجرة والتكرار بأقصى سرعة — XTRABACKUP · SSH STREAMING

◆ ملاحظة على النسخة العربية

هذه الدراسة دليل تقني عملي — سلاسل أوامر دقيقة، وملفّات تهيئة، وقيم مُحدَّدة (عناوين IP، وأسماء الحزم، ومعاملات سطر الأوامر). تُبقيها هذه الطبعة العربية بالإنجليزية الأصلية عمدًا: ترجمة أمر طرفية أو اسم معامل تُفقِده دقّته وتُخاطِر بجعله غير قابل للتنفيذ حرفيًا. النصّ الأصلي هو الأداة القابلة للاستخدام مباشرة — أي إعادة صياغة تُفقِده وزنه العملي.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

TECHNICAL TUTORIAL · OPÉRATION DINDON · JUNE 2026

MARIADB WITHOUT TREMBLING

Migration and Replication at Full Throttle

XtraBackup · SSH Streaming · Multi-TB with Zero Disk Saturation

◆ CONTEXT OF THIS TUTORIAL

Duplicating several terabytes of production data cannot be improvised. If you saturate your disk or lock your tables, you are no longer an engineer — you are a saboteur. This tutorial documents the complete method: direct SSH streaming with no local storage, data preparation, binlog and GTID replication, post-deployment verification. Clean and direct.

VOLUME	DOWNTIME	LOCAL STORAGE
MULTI-TB	ZERO	ZERO

Amine RAITI — Infrastructure Architect & SRE

Former engineering school professor · Infrastructure instructor

Public document · CC BY-NC-SA 4.0 · AI Powered by Amine · Opération Dindon

1

SECTION I · WHY XTRABACKUP — AND NOT THE OTHERS

CHOOSING THE RIGHT STRATEGY BEFORE TOUCHING ANYTHING

◆ MIGRATION STRATEGY COMPARISON

mysqldump / mariadb-dump: simple, universal, human-readable. But it locks tables (or produces inconsistent data without locking), generates a SQL file to reimport line by line, and becomes impractical beyond a few dozen GB. Reserve for small databases or occasional migrations with no time constraint.

LVM snapshot: fast and consistent if the MySQL volume is on LVM. But requires prior LVM configuration, sufficient snapshot space, and a few-second maintenance window for the snapshot.

Galera Cluster (SST/IST): ideal for already-running multi-master clusters. Irrelevant for a one-shot source → target migration.

XtraBackup / Mariabackup: physical hot backup, without locking InnoDB tables, direct streaming to the target, consistency guaranteed by transaction logs. This is the strategy for multi-TB production databases with zero downtime.

⚠️ XTRABACKUP VS MARIABACKUP — DO NOT CONFUSE

From MariaDB 10.2+, Percona XtraBackup is no longer fully compatible. Use **Mariabackup** — the official MariaDB fork. Commands are nearly identical but the binaries differ: `mariabackup` instead of `xtrabackup`. Check version: `mariadb --version`. This tutorial uses `xtrabackup` syntax for readability — adapt according to your installed version.

RAITI

◆ WHY SSH STREAMING

SSH streaming pipes data directly from SOURCE to TARGET without ever writing to the SOURCE disk. Three critical advantages:

— **Zero disk saturation on source:** a 3TB database does not require 3TB of free space on the source server.
— **Real-time transfer:** data arrives on the target as it is read, reducing total migration time.
— **Single checkpoint:** if the transfer fails, restart. No corrupted intermediate file to manage.

Prerequisites: passwordless SSH between the two servers (deployed public key) and sufficient network bandwidth between SOURCE and TARGET.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

2

SECTION 2 · PREPARATION — CHECKLIST BEFORE TOUCHING ANYTHING

ALIGNING THE STARS

✅ **PRE-MIGRATION CHECKLIST**

☐ Identical MariaDB versions on SOURCE and TARGET (`mariadb --version`)

☐ Identical XtraBackup/Mariabackup versions on both servers

☐ TARGET disk space ≥ SOURCE datafiles size + 20% margin (`du -sh /var/lib/mysql`)

☐ Passwordless SSH from SOURCE to TARGET and TARGET to SOURCE

☐ All critical tables are InnoDB (if MyISAM present, see warning below)

☐ Binlog enabled on SOURCE (`SHOW VARIABLES LIKE 'log_bin'`)

☐ GTID enabled or not — decide replication method before starting

☐ Firewall: MySQL port (3306 or custom) open between SOURCE and TARGET

⚠️ **MYISAM DANGER — READ BEFORE USING --NO-LOCK**

`--no-lock` is safe ONLY if all tables are InnoDB. A single MyISAM table produces silent inconsistency — the backup will appear to succeed but MyISAM data may be corrupted. Check: `SELECT TABLE_NAME, ENGINE FROM information_schema.TABLES WHERE TABLE_SCHEMA='your_db' AND ENGINE != 'InnoDB';` If non-empty result: convert to InnoDB or use `--lock-ddl-per-table` instead of `--no-lock`.

◆ **CREATING USERS ON THE SOURCE**

SQL — RUN ON SOURCE

```sql
-- User for XtraBackup (physical backup)
CREATE USER 'xtrabackup'@'localhost' IDENTIFIED BY 'SuperStrongPass';
GRANT RELOAD, LOCK TABLES, PROCESS, REPLICATION CLIENT
  ON *.* TO 'xtrabackup'@'localhost';

-- User for ongoing replication
CREATE USER 'repl_user'@'%' IDENTIFIED BY 'REPL_PASSWORD';
GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'repl_user'@'%';
FLUSH PRIVILEGES;
```


Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

3

SECTION 3 · SSH STREAMING — ASPIRATION BY VACUUM

WE PIPE DATA DIRECTLY — NOTHING TOUCHES THE SOURCE DISK

◆ THE STREAMING COMMAND — RUN ON TARGET

BASH — RUN ON TARGET (IT PULLS DATA FROM SOURCE)

```
ssh root@source-db-server "bash -c '
  ulimit -n 1048576
  xtrabackup --backup \
    --user=xtrabackup \
    --password="SuperStrongPass" \
    --socket=/var/run/mysqld/mysql.sock \
    --no-lock \
    --parallel=4 \
    --stream=xbstream
'" | xbstream -x -C /backup/source-db-server
```

◆ OPTION-BY-OPTION BREAKDOWN

`ulimit -n 1048576`: raises the maximum number of simultaneously open file descriptors. On large databases with many tables, XtraBackup can hit the system default limit (1024) and fail silently. This line prevents it.

`--no-lock`: removes the global FLUSH TABLES WITH READ LOCK. Production continues uninterrupted. ONLY safe with 100% InnoDB (see Section 2).

`--parallel=4`: number of parallel read threads. Adjust based on available CPUs on SOURCE. Start at 4, increase if network bandwidth is not the bottleneck.

`--stream=xbstream`: XtraBackup proprietary streaming format, more efficient than tar for MySQL files.

`--socket`: path to the MariaDB Unix socket. Varies by distribution: `/var/run/mysqld/mysql.sock` (Debian/Ubuntu) or `/tmp/mysql.sock` (CentOS/RHEL). Verify: `SHOW VARIABLES LIKE 'socket';`

`xbstream -x -C /backup/source-db-server`: stream extraction on TARGET into the target directory. Ensure it exists and has sufficient space.

✅ MONITOR THE TRANSFER IN PROGRESS

```
# On TARGET — monitor progress
watch -n 5 "du -sh /backup/source-db-server"

# On SOURCE — monitor XtraBackup process
tail -f /var/log/mysql/xtrabackup.log
```


Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

4

SECTION 4 · PREPARE AND RESTORE — THE METAMORPHOSIS

MAKING DATA LIVE — THEN INJECTING IT

◆ STEP 1 — PREPARE: TRANSACTION LOG CONSOLIDATION

The physical backup captured in a live stream contains potentially inconsistent data pages — transactions open at capture time. `--prepare` applies the redo log and rolls back incomplete transactions, making the backup consistent and restorable. This step is mandatory. Without it, MariaDB will refuse to start on the restored files.

BASH — RUN ON TARGET

```bash
# Consolidation — makes the backup consistent
xtrabackup --prepare --target-dir=/backup/source-db-server

# Verify preparation completed without error
echo $? # must return 0
```

◆ STEP 2 — RESTORE: DEPLOYMENT ON TARGET

⚠️ STOP MARIADB ON TARGET BEFORE RESTORE

`systemctl stop mariadb` — The data directory must be empty. Never restore onto a running MariaDB instance.

BASH — RUN ON TARGET

```bash
# Empty the data directory (IRREVERSIBLE — double-check)
rm -rf /var/lib/mysql/*

# Restore files from the prepared backup
xtrabackup --copy-back   --target-dir=/backup/source-db-server   --datadir=/var/lib/mysql

# Fix permissions (MANDATORY)
chown -R mysql:mysql /var/lib/mysql

# Start MariaDB
systemctl start mariadb
systemctl status mariadb
```

◆ NASSIHA — DO NOT FORGET PERMISSIONS

XtraBackup restores files with the permissions of the user running the command (often root). Without `chown -R mysql:mysql`, MariaDB will refuse to start with a permissions error. This is the most frequent mistake at this stage.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

5

SECTION 5 · REPLICATION — THE SACRED LINK

CONNECTING SOURCE AND TARGET — TWO METHODS

◆ RETRIEVING REPLICATION COORDINATES

XtraBackup created the file `xtrabackup_binlog_info` in the backup directory. It contains the exact binlog position at capture time.

BASH — READ COORDINATES

```
cat /backup/source-db-server/xtrabackup_binlog_info
# Example output:
mysql-bin.000123    456789    0-1-12345
# Column 1: binlog file
# Column 2: position (classic method)
# Column 3: GTID position (if GTID enabled)
```

◆ METHOD A — CLASSIC BINLOG (WITHOUT GTID)

SQL — RUN ON TARGET

```
STOP SLAVE;
CHANGE MASTER TO
  MASTER_HOST='source-db-server',
  MASTER_PORT=3306,
  MASTER_USER='repl_user',
  MASTER_PASSWORD='REPL_PASSWORD',
  MASTER_LOG_FILE='mysql-bin.000123',
  MASTER_LOG_POS=456789;
START SLAVE;
```

◆ METHOD B — GTID (RECOMMENDED MARIADB 10.2+)

More robust — survives restarts and failovers without manual position reconfiguration.

SQL — RUN ON TARGET

```
STOP SLAVE;
-- Inject GTID position from xtrabackup_binlog_info (3rd column)
SET GLOBAL gtid_slave_pos = '0-1-12345';
CHANGE MASTER TO
  MASTER_HOST='source-db-server',
  MASTER_PORT=3306,
  MASTER_USER='repl_user',
  MASTER_PASSWORD='REPL_PASSWORD',
  MASTER_USE_GTID=slave_pos;
START SLAVE;
```


Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

6

SECTION 6 · VERIFICATION — DO NOT LEAVE BEFORE CONFIRMING

SHOW SLAVE STATUS — FULL BREAKDOWN

◆ THE VERIFICATION COMMAND

SQL — RUN ON TARGET

```
SHOW SLAVE STATUS\G
```

`Slave_IO_Running: Yes` — the I/O thread is connected to SOURCE and reading the binlog. If No: network issue or incorrect credentials.

`Slave_SQL_Running: Yes` — the SQL thread is applying events on TARGET. If No: SQL error, check `Last_SQL_Error`.

`Seconds_Behind_Master: 0` — TARGET is synchronised. A non-zero value indicates replication lag — normal just after start, must converge to 0.

`Last_IO_Error / Last_SQL_Error` — if non-empty: read and address before continuing.

⚠️ COMMON ERRORS AND FIXES

Error 1236 — Could not find first log file: the binlog position in `xtrabackup_binlog_info` is stale (binlogs have been purged on SOURCE). Fix: purge_logs_before or redo the backup.

Error 1062 — Duplicate entry: a row already exists on TARGET. If non-critical: `SET GLOBAL slave_skip_errors = 1062;` and restart the slave. Investigate the root cause.

Error 2003 — Can't connect to MySQL server: check the firewall on SOURCE, bind-address in my.cnf (`bind-address = 0.0.0.0` or TARGET IP).

Slave_IO_Running: Connecting: incorrect credentials or repl_user not authorised from TARGET IP. Check `SHOW GRANTS FOR 'repl_user'@'%';`

✅ POST-DEPLOYMENT MONITORING

```
# Monitor lag catchup in real time
watch -n 2 "mysql -e 'SHOW SLAVE STATUS\G' | grep -E 'Running|Behind|Error'"

# Verify consistency of a table between SOURCE and TARGET
# On SOURCE:
SELECT COUNT(*), MAX(id) FROM my_table;
# On TARGET (after Seconds_Behind_Master = 0):
SELECT COUNT(*), MAX(id) FROM my_table;
```

◆◆◆

If you saturate the disk or lock the tables, you are no longer an engineer — you are a saboteur. This strategy avoids both. Clean and direct.

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

النسخة العربية · OPÉRATION DINDON

الجزء العاشر

الديوان الثقافي

4 دراسات — أسطورة البيبي · ديوان النيران العشر · ديوان الصانع الرقمي · رسالة شاهد

HUMAN

MANIFESTE · SOUVERAINETÉ NUMÉRIQUE · OPÉRATION DINDON

أسطورة البيبي

ملحمة مزارع رقمي

من وهم السحابة إلى سيادة الحديد

🦃 أربعة عشر حلقة

من السحابة العامة إلى الحديد السيادي

من الخديعة إلى العملية

AMINE RAITI · أمين غيتي

مهندس بنية تحتية ومسؤول موثوقية المواقع (SRE)

نُشرت أصلاً على LinkedIn · 2026

وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0

يمكن مشاركة هذه المجموعة وتكييفها للأغراض غير التجارية

مع الإشارة إلى المؤلف وتوزيع أي عمل مشتق بنفس الترخيص.

الذكاء الاصطناعي مُضخِّم للأفكار، وليس المصدر — AI Powered by Amine

فهرس المحتويات

I الديك الرومي الذي نتف ريشه بنفسه في السحاب 3

II العودة إلى الأرض (الخروج من السحابة) 4

III أزمة «الأربعين» التقنية — البداية 5

IV الإنقاذ على يد Plannitel (من ورشة العمل إلى الإنتاج) 6

V العصر الذهبي (طمأنينة، عائد استثمار، وحفلة شواء) 7

VI نداء «حظيرة السيادة» 8

VII سراب «الخدمات المدارة» — الفاتورة الشبح لـ Kubernetes 9

VIII بوابة الجحيم — تشريح الـ NAT Gateway في AWS 10

IX يقظة السائرين نياماً 11

X·1 كبرياء القمة — الجزء 1/2 ١٢

X·2 صمت الخنادق — الجزء 2/2 13

XI واجب الحقيقة (تدقيق محلي) 14

XII مرآة الدولة (التدقيق الوطني) 15

🇪🇺XIII الحصيلة القارية (التدقيق الأوروبي) 16

XIV خاتم السيادة — الختام المهيب 17-18

◆ ملاحظة تمهيدية

نُشرت هذه الأربعة عشرة حلقة أصلاً على LinkedIn بداية 2026 ، قبل الإطلاق الرسمي لعملية البيبي في الثامن من مايو 2026. تتتبع خطوةً بخطوةً ملحمة البيبي — شخصية خيالية لكنها تمثيلية تماماً — من نشوة السحابة العامة إلى وضوح رؤية «الحديد السيادي». تم الحفاظ على الأسلوب الأصلي لمنشورات LinkedIn عن قصد: المخاطبة المباشرة والرموز التعبيرية جزء لا يتجزأ من العمل. هذا ليس إهمالاً تحريرياً — بل هو أمانة بيانٍ وُلد حيث وُجد قراؤه.

تختتم الحلقة الرابعة عشرة التدقيقَ بـ«معلقة» — قصيدة مهيبة مستلهمة من تراث المعلقات السبع في الشعر العربي الكلاسيكي — لتُعيد إلى «الحديد الخام» (Bare-Metal) مكانته وعزّه.

الحلقة I

الديك الرومي الذي نتف ريشه بنفسه في السحاب

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

اليوم سأشاركم قصة حزينة لكنها مليئة بالدروس، وهي قصة «البيبي». لم يكن البيبي مجرد ديك رومي عادي، بل كان منتجاً صغيراً للدواجن، شغوفاً بمزرعته، وعاشقاً للتكنولوجيا في آن واحد. قبل عدة سنين، قال البيبي لنفسه: «يجب أن تدخل مزرعتي العصر الحديث!». انغمس في دورات الرشاقة **(Agile)** ومنهجية **Scrum**. تحول مخزن الحبوب لديه إلى «**Backlog**»، وأصبح لكل دجاجة «قصة مستخدم» **(User Story)** لوضع البيض.

🚀 مرحلة المجد: «البيبي.. الديك الرومي السحابي»

لنظام المخزون والمبيعات عبر الإنترنت، قرر البيبي أن يحلم كبيراً. لا مزيد من الخوادم الفيزيائية في الحظيرة. قام بنقل كل شيء إلى السحابة العامة **(Public Cloud)** في منطقة أيرلندا. أتقن تقنية البنية التحتية كبرمجية **(IaC)** باستخدام **Terraform**. أصبحت بنيته التحتية «مجردة»، «قابلة للتوسع»، و«بدون خوادم» **(Serverless)**. شعر البيبي بالقوة؛ لم يعد مجرد ديك رومي، بل أصبح «مهندس سحابي».

📊 مرحلة الذهول: #لم_أعد_أفهم_شيئاً

ثم، تلقى البيبي فاتورته السحابية الكبرى الأولى خلال موسم الذروة. **475** يورو لكل جهاز افتراضي **(VM)**، لـ **200** جهاز كانت مهمتها غالباً تخزين صور الديوك ومعالجة طلبات قليلة. في المقابل، كانت بنيته القديمة تكلفه **117** يورو فقط للوحدة، شاملة الكهرباء والذرة! تعطل عقل البيبي. صرخ في المزرعة: «أين المنطق هنا؟!»

🦃 اليوم: البيبي.. الديك الرومي الذي نتفت ريشه تقنية الـ IAC

إذا رأيت البيبي اليوم، فلن تجده «رشيقاً» **(Agile)** على الإطلاق. لقد أصبح منتوف الريش تماماً. تكاليف خروج البيانات، تعقيدات البنية التحتية البرمجية **(IaC)**، و«قابلية التوسع» في عنقود **Kubernetes** كلها التهمت أرباحه.

◆ وضع «تاغات» (Tags) بيأس على الموارد ليفهم أين تتسرب الأموال.

◆ حذف نسخ وهمية أنشأها بالخطأ عبر برمجية الـ IaC منذ عام.

◆ محاولة سحب بياناته من السحابة دون أن يفلس بسبب رسوم نقل البيانات.

> ⚖️ ***العبرة:*** *الرشاقة (Agile) والسحابة (Cloud) ليست عصا سحرية. لقد خلط البيبي بين «مواكبة الحداثة» وبين «تبني كل كلمة رنانة». إذا كانت بنيتك التحتية الفيزيائية تكلفك 4 مرات أقل وتؤدي المهمة، فربما تكون الحداثة الحقيقية هي الحفاظ عليها.*

👉 *وأنتم.. أين أنتم في رحلتكم نحو السحاب؟ هل أنتم «سحابيون بالفطرة» أم «ديوك رومية منتوفة»؟* 😉

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة II · 🦃 أسطورة البيبي

الحلقة II

العودة إلى الأرض (الخروج من السحابة)

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

هل تتذكرون «البيبي»؟ صديقنا الذي نتف ريشه بالكامل بسبب السحابة العامة وفواتيرها التي وصلت إلى **95** ألف يورو شهرياً؟ 💸 بعد عدة ليالٍ من البكاء على ما تبقى من ريشه، استيقظ «البيبي» على حقيقة غابت عنه. أدرك أن مزرعة دواجن صغيرة لا تحتاج إلى بنية تحتية «عابرة للقارات» في أيرلندا؛ فهذا يشبه تركيب محرك طائرة نفاثة على عربة يجرها حمار!

🚀 حلقة العودة الكبرى: الهروب التقني والمالي!

🌽 1. اختيار الشريك: «البلدي» ليس للذرة فقط!

بدلاً من التحدث إلى خوارزميات أو دعم فني في الطرف الآخر من العالم، ذهب «البيبي» لمزودي خدمات محليين وإقليميين (**Ecritel, OVHcloud, Scaleway, DRI, Claranet France, Infomaniak — The Ethical Cloud, IONOS**...). المفاجأة: عرض سعر واضح. لا رسوم مخفية. الخادم له سعر محدد، ونقطة.

🛠️ 2. نهاية «التجريد» غير المجدي

◆ قام باستعادة بياناته (مع دفع «رسوم الخروج» الباهظة، وهي آخر «عضة» من عملاق السحابة!).

◆ اختار الخوادم المخصصة (Bare Metal) وبعض الأجهزة الافتراضية الخاصة.

◆ الـ IaC؟ احتفظ به، لكن بأسلوب «خفيف»: ما يكفي فقط للأتمتة النظيفة.

✨ 3. النتيجة: البيبي يستعيد ريشه!

◆ التكلفة السابقة: 475 يورو للوحدة (سحابة عامة).

◆ التكلفة الجديدة: حوالي 130 يورو للوحدة (خوادم محلية مخصصة).

◆ المكافأة: سرعة استجابة أفضل وفني حقيقي يرد على الهاتف مباشرة.

> ⚖️ ***العبرة:*** *السحابة العامة هي «أداة» وليست «ديانة». السيادة الرقمية والسحابة المحلية ليست مجرد شعارات، بل هي استراتيجية بقاء اقتصادي.*

👉 وأنتم؟ هل ستنتظرون حتى يُنتف ريشكم بالكامل قبل أن تنظروا إلى ما يقدمه مزودو الخدمات المحليون؟ 😉

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة III

أزمة «الأربعين» التقنية (البداية)

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

لكي نفهم جيداً لماذا انتهى الأمر بصديقنا «البيبي» منتوف الريش (الجزء الأول) قبل أن يلوذ بالفرار نحو المزودين المحليين (الجزء الثاني)، يجب أن نعود إلى جذور المأساة.

💾 زمن البراءة: عصر Kimsufi و Cpanel

في البداية، كان البيبي مزارعاً رقمياً سعيداً. كان يدير خوادمه على أجهزة **Kimsufi** بسيطة، مع لوحات تحكم **Cpanel** أو **Plesk** القديمة. كان الأمر سهلاً، متيناً، ومباشراً؛ يضغط على زر، وفجأةً.. يعمل موقعه بامتياز. كان ذلك عصر «طالما أنه يعمل، فلا تلمسه».

🙄 عقدة النقص: «هذا طراز قديم جداً!»

◆ «بنيتي التحتية تنتمي إلى عصور ما قبل التاريخ.»

◆ «العمل من خلال الواجهات الرسومية هو للهواة فقط.»

◆ «إذا لم أمتلك Terraform و Kubernetes وسحابة عامة، فهل أنا مدير أنظمة حقيقي؟»

🚀 القفزة الكبرى (نحو الهاوية)

◆ ألقى بتراخيص Plesk في سلة المهملات.

◆ قضى 6 أشهر في تعلم لغة YAML (اللغة المفضلة للديوك الرومية الحديثة).

◆ نقل 200 جهاز افتراضي إلى السحابة العامة في أيرلندا، وهو فخور بقوله: «بنيتي التحتية الآن تُدار بالكامل عبر الـ API».

شعر أخيراً أنه «مواكب للعصر». شعر أنه «قابل للتوسع». لم يدرك بعد أنه استبدل حلاً يكلفه ثمن كيس من الحبوب بماكينة قمار عملاقة كانت على وشك التهام كل ريشه.

> ⚖️ ***العبرة**: غالباً ما نغير نظاماً يعمل بامتياز فقط خوفاً من أن نبدو «قديمي الطراز». «الطراز القديم» أحياناً هو مجرد اسم نطلقه على الاستقرار الذي ينتهي بنا الأمر بالندم على فقدانه.*

👉 وأنتم.. ما هي التقنية «القديمة» التي ندمتم على تركها بعد الركض وراء «الترند»؟ 😉

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة IV · 🦃 أسطورة البيبي

الحلقة IV

الإنقاذ على يد PLANNITEL (من ورشة العمل إلى الإنتاج)

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

هل تتذكرون كيف وجد صديقنا «البيبي» نفسه منتوف الريش تماماً بسبب تعقيدات وتكاليف السحابة العامة، قبل أن يقرر الهروب؟ اليوم، اكتشفوا كيف تحول هذا الهروب إلى هجرة ناجحة وهادئة، بفضل شريك حقيقي: مزود الخدمات المحلي **Plannitel**.

🛑 وصول PLANNITEL: «إعادة ضبط» احترافية

بعد إدراكه لواقع الـ **FinOps** المرير، التقى البيبي بفريق **Plannitel**. انتهى زمن المصطلحات الرنانة والمجردة، وحل محلها الواقع والمنطق.

- ◆ **ورشة عمل تحضير الهجرة:** جلس فريق Plannitel مع البيبي وقاموا بمراجعة الاحتياجات الحقيقية للمزرعة الرقمية. كان عملاً معمارياً هندسياً، وليس مجرد إعدادات تقنية.
- ◆ **استراتيجية من الألف إلى الياء:** رسم خريطة للوضع القائم · التخطيط لعملية الانتقال · تنظيف الموارد «الأشباح» التي كانت تلتهم الثروات.

🛠️ الانتقال إلى PLANNITEL: هجرة مدارة بالكامل

عندما حان اليوم الموعود، نفذت **Plannitel** العملية بدقة وهدوء واحترافية. تولت المهام من الألف إلى الياء: نقل البيانات بشكل آمن من أيرلندا · إعداد الخوادم المخصصة **(Bare Metal)** · اختبارات ما بعد الهجرة. لم يعد البيبي بحاجة لكتابة أكواد **YAML** ليعرف إن كان موقعه يعمل أم لا؛ أصبح لديه طرف بشري يتواصل معه.

✨ مرحلة الإنتاج: صمت الطمأنينة

تم إطلاق النظام الجديد بهدوء تام. لا ذعر، لا رسائل «**404 Not Found**» مفاجئة. الموقع يعمل ببساطة، بل وبسرعة استجابة أفضل. بفضل **Plannitel**، استعاد البيبي ريشه بالكامل. لديه الآن تكلفة ثابتة ومنطقية، ودعم فني محلي يرد على الهاتف فعلياً.

> ⚖️ ***العبرة:*** *لا تختار مجرد بنية تحتية، بل اختر شريكاً. أثبتت Plannitel أن الحداثة الحقيقية ليست في التجريد المطلق، بل في احترافية المرافقة الإنسانية.*

👉 وأنتم؟ هل يهتم مزودكم الحالي بكم من الألف إلى الياء، أم يترككم لتُنتفوا وحدكم؟ 😉

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة V

العصر الذهبي (طمأنينة، عائد استثمار، وحفلة شواء)

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

بعد عملية الإنقاذ البطولية التي قامت بها **Plannitel**، يتساءل الكثير منكم: «وماذا بعد؟ هل يستمر شهر العسل دائماً؟» 🌙 الإجابة هي نعم. لم يعد «البيبي» فريسة للسحابة الإلكترونية؛ بل أصبح ملكاً في ساحته الرقمية الخاصة.

📉 الفاتورة: صدمة حرارية (بالمعنى الإيجابي) 💸

◆ **صفر رسوم خروج (Egress fees):** ينقل البيبي بياناته كما يشاء، دون دفع «ضريبة جمركية» رقمية.

◆ **فواتير اشتراك ثابتة:** يعرف القيمة الدقيقة لفاتورته في الأول من كل شهر. لا مفاجآت سيئة.

◆ **النتيجة:** مقابل أداء متفوق، يدفع البيبي 60% أقل مما كان يدفعه لكبار المزودين. لم يعد عائد الاستثمار (ROI) مجرد مفهوم نظري، بل أصبح سيولة نقدية ملموسة.

🛠️ البنية التحتية: القوة الهادئة للنظام الهجين 🏗️

◆ **أداء الـ Bare Metal:** وداعاً للجيران المزعجين على الخوادم المشتركة.

◆ **صيانة غير مرئية:** عندما يحين وقت التحديث، تتولى Plannitel المهمة. لم يعد البيبي يتلقى تنبيهات في الثالثة صباحاً.

◆ **القرب = سرعة الاستجابة:** زمن الاستجابة (Latency) منخفض جداً لدرجة تشعرك بأن الخادم في الغرفة المجاورة.

👨‍🌾 من الكيمياء إلى النجاح: البيبي المنتج المزدهر 🍗

بعد تحرره من جحيم أكواد الـ **YAML** وتصحيح أخطاء الـ **API** المعقدة، استطاع البيبي أخيراً التفرغ لشغفه الحقيقي: مختبر الكيمياء المطبق على التميز الزراعي. النتيجة؟ طور طريقة تربية مبتكرة جعلت منه منتجاً سعيداً وناجحاً.

> 🌟 ***العبرة:*** *السحابة العامة ليست قدراً محتوماً. أحياناً، لكي تحلق عالياً، يجب أن تعرف كيف تعود إلى الأرض، حيث للخوادم أسماء وللشركاء وجوه حقيقية.*

👉 *وأنتم؟ هل تفضلون الاستمرار في تسمين الخوارزميات، أم البدء في الازدهار مع شريك محلي؟*

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة VI

نداء «حظيرة السيادة»

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

هل كنتم تظنون أن «البيبي» سيكتفي بمراقبة مدخراته (عائد استثمار بنسبة 60%) وهو يستمتع بحفلات الشواء عند **Plannitel**؟ إذن أنتم لا تعرفون هذا الطائر جيداً! 🍗

بعد أن استعاد ريشه بالكامل وضمن ازدهاره، نظر البيبي حوله. وما رآه أحزنه: آلاف الشركات الأخرى لا تزال تُنتف في صمت من قبل عمالقة السحاب. قرر البيبي ألا يكون نجاحه مجرد استثناء، بل نموذجاً يُحتذى به.

📢 ولادة حركة: «ضحايا الخديعة» 🤔🦃

أمسك البيبي بهاتفه واتصل بكل زملائه «المنتوفين» السابقين. وهكذا ولدت جمعية **«ضحايا الخديعة»** (**Les Dindons de la Farce**). الهدف؟ جمع كل الشركات التي أدركت أنها كانت ضحية خديعة كبرى: فواتير غير مفهومة، رسوم خروج بيانات باهظة (**Egress fees**)، وفقدان كامل للسيطرة وللسيادة الرقمية.

🚀 إطلاق عملية «بيبي!» (DINDON!) 📢

لكن الكلام وحده لا يكفي، حان وقت الفعل! أعلن البيبي وجمعيته عن إطلاق **عملية «بيبي!»**: أكبر عملية استعادة بيانات في القرن الحالي. الهدف: تنظيم وتخطيط ومرافقة عملية استعادة البيانات الضخمة لآلاف الشركات من السحاب العام إلى سحابات سيادية ومحلية.

📜 التكريم التاريخي (2011)

لماذا هذا الاسم، «بيبي!»، مع علامة التعجب الغاضبة؟ إنه تكريم حي لمدير شجاع في **STIME** (قطاع تقنية المعلومات لمجموعة **Mousquetaires**) الذي قرر في عام 2011، أمام الأسعار الخيالية لتراخيص **Windows Server** و **Office**، تسمية مشروعه الضخم لهجرة البنية التحتية باسم «عملية البيبي». لقد اكتملت الدائرة.

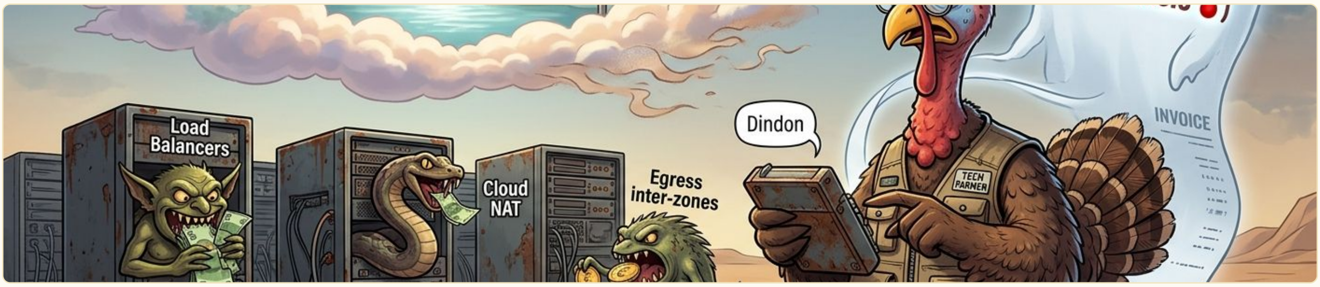
> 🌟 ***العبرة**: الانتقال إلى السحاب ليس قدراً محتوماً.. بل الانتقال إلى المحلي هو التحرر الحقيقي! أثبت البيبي أنه يمكننا أن نكون متفوقين، مربحين، وسياديين.*

👉 وأنتم؟ هل ستظلون «ضحايا الخديعة»، أم ستنضمون لعملية «بيبي!» لاستعادة بياناتكم عند شريك موثوق؟ 😉

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة VII

سراب «الخدمات المدارة» (الفاتورة الشبح لـ KUBERNETES)



مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

هل تتذكرون «البيبي»؟ مزارعنا التقني الذي هرب من السحابة العامة بتكلفة **475€/VM** ليستعيد صوابه التقني والمالي. حسناً... لقد انتكس «البيبي». 😔 كان قد احتفظ بآخر إدمان مخبأ في زاوية من لوحة تحكمه: عقود **Kubernetes «المُدار» (Managed)**. مصطلح «مُدار» **(Managed)** لا يعني «مجاني»، بل يعني «غامض ومبهم». 🛑

📊 تشريح العقود الشبح

بَنْدُ النَّفَقَات	مِيزَانِيَّة مُتَخَيَّلَة	فَاتُورَة فِعْلِيَّة
Control Plane (GKE Fee)	«مجاني؟»	72€/شهر
4 Nœuds (n2-standard-8)	~600€/شهر ✅	~600€/شهر ✅
Load Balancers (3× منسية)	«لا تُذكر»	54€/شهر
Persistent Volumes (500 Go)	«مشمولة؟»	85€/شهر
Cloud NAT (Cluster privé)	«أمان...»	45€/شهر
Cloud Logging / Monitoring	«افتراضي»	120€/شهر
Egress inter-zones	«بضع جيجابايت»	90€/شهر
Nœuds fantômes (Autoscaler)	«إنه سحر»	160€/شهر
الإجمالي الشهري	**💭 600€~**	**🩸 1,226€~**

النتيجة: 104% تكاليف إضافية مخفية.

🛑 لحظة الحقيقة

◆ عقوده «المُدار»: 14,712 يورو/سنوياً.

◆ هذه الأحمال كانت ستعمل بسهولة على خادمين مخصصين مجددين من الفئة (أ). التكلفة: 4,000 يورو للوحدة. الإجمالي: 8,000 يورو، تُدفع مرة واحدة فقط (CAPEX). عائد الاستثمار يصبح سلبياً ابتداءً من الشهر السابع.

> «مُدار بالنسبة لهم. معقد بالنسبة لك. ومُكلف للجميع.»

⚖️ حُكم المهندس

الـ **#FinOps** الحقيقي هو قراءة الفاتورة سطراً بسطر، وليس الثقة العمياء في التجريد الذي يخنقك.

👉 وأنتم؟ هل سبق لكم تدقيق جميع بنود عنقودكم «المُدار» — بما في ذلك تلك التي لم تطلبوها قط؟ 😉

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة VIII · 🦃 أسطورة البيبي

الحلقة VIII

بوابة الجحيم (تشريح الـ NAT Gateway في AWS)

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

هل ظننتم أن «البيبي» وصل إلى القاع مع **Kubernetes**؟ 🛑 اليوم، سنهاجم نينجا الاختناق المالي: الـ **NAT Gateway** الخاص بـ **AWS**. من أجل «التوافر العالي» (HA)، ينصح كتيب **AWS** بوضع **NAT** واحد لكل منطقة (AZ). «البيبي» يملك 3 مناطق، لذا نقر **3** مرات. 🖱️ ما لم يكن يعرفه؟ عند عمالقة السحاب، تقنية **NAT** (التي هي مجرد قاعدة **iptables** بسيطة ومجانية على لينكس منذ 1998) ليست مجرد ميزة، بل هي محطة أداء رسوم فاخرة.

📊 تشريح رسوم الشبكة

من أجل **10** تيرابايت/شهرياً من البيانات الصادرة (تحديثات، واجهات برمجية، **webhooks**...):

البند (NAT Gateway ×3)	تسعيرة AWS (باريس)	الفاتورة
ضريبة الوجود	0.048$ / ساعة	~105€/شهر
المعالجة (10 تيرابايت/شهر)	0.048$ / جيجابايت	~460€/شهر
الإجمالي الشهري	**«إنه مدمج»** 💭	**~565€** 🩸

🛑 لحظة الحقيقة

565 يورو/شهرياً. 6,700 يورو/سنوياً. فقط لتغيير عنوان **IP** المصدر في حزمة **TCP**! ☕💥

في البنية المحلية (**On-Premise**)، راوتر **Mikrotik** بـ **150** يورو (دفعة واحدة **CAPEX**) أو جهاز افتراضي **pfSense** (بـ **0** يورو) يقوم بالمهمة دون أن يرف له جفن. في السحابة، الشبكة عبارة عن عداد سيارة أجرة يدور مع كل بايت تتنفسه.

👉 وأنتم؟ هل تجرأتم يوماً على النظر في تكلفة قاعدة MASQUERADE البسيطة لعناقيدكم؟ 😉

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة IX

يقظة السائرين نياماً

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

اليوم، سنضع النقاط على الحروف، ونضع الخوادم **(instances)** على عتاد حقيقي **(Bare-Metal)**. سنتحدث عن موضوع مزعج: الإفلاس بسبب السحابة **(Cloud)** والسبات العميق للسيادة الرقمية. الديك الرومي لديه اعتراف لكم. إذا أصبح متشدداً في الـ **FinOps** والـ **Bare-Metal**، فهذا ليس بدافع أيديولوجي. بل لأنه رأى سفناً تغرق.

🌪️ الـ Hyperscaler: التحفة الفنية التي تدمركم

لكن منصفين: من الناحية الفنية، ما تفعله **AWS** أو **GCP** أو **Azure** هو عمل متقن. مهندسوهم عباقرة. لكن نموذجهم الاقتصادي عبارة عن مكنسة لشفط السيولة النقدية، صُممت للشركات الناشئة **(unicorns)** المدعومة بحملات جمع الأموال. المأساة هي أن الشركات الصغيرة والمتوسطة تستنسخ هذه الهيكليات. النتيجة؟ أصبحت السحابة العامة السبب الأول للضغط المالي للمديرين الماليين.

🛌 الفاعلون المحليون والسياسيون: نادي السائرين نياماً

وبينما يُستنزف الاقتصاد الحقيقي بفواتير تشغيلية لا يمكن تتبعها، ماذا يفعل أبطال «السيادة الرقمية» لدينا؟ إنهم نائمون. 😴 كلام، كلام، كلام... يلقي سياسيونا خطابات رنانة بكلمة «السحابة السيادية» بخط حجم 72. ولكن على أرض الواقع؟ لا شيء.

> يا نائِمينَ عَلى السَّحابِ بِغَفْلَةٍ
> والمُلْكُ يُسْلَبُ والجُيوبُ تُباحُ
> بِعْتُمْ حَديدَ الأَرْضِ طَوْعاً لِلْعِدَى
> فَابْكُوا دَماً إِنْ لَمْ يُفِدْكُمْ صِياحُ

⚖️ لحظة الحقيقة

السحابة العامة ليست عملية احتيال، بل هي منتج فاخر. ولكن بالنسبة لـ **80%** من أعباء العمل (قواعد البيانات الكلاسيكية، الخلفيات المستقرة، الويب)، فإن البقاء مع الـ **hyperscaler** يشبه استخدام طائرة خاصة للذهاب لشراء رغيف خبز. الـ **«Scale»** الحقيقي هو الربحية.

👉 مقدمو خدمات الاستضافة المحليون: استيقظوا، نحن بحاجة إليكم في ساحة المعركة.

👉 الرؤساء التقنيون (CTOs) والمديرون الماليون: اجلسوا معاً. لم تعد البنية التحتية موضوعاً تقنياً، بل أصبحت مسألة بقاء مالي.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة X·1

كبرياء القمة — الجزء 1/2

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

اليوم، تغيير في البرنامج. قبل الحكم على المستضيفين المحليين أو الدولة، قرر الديك الرومي تدقيق جذر الشر: الشركة نفسها. لأن غرق السحابة لا يكون أبداً حادثاً تقنياً؛ بل هو دائماً انتحار تنظيمي.

🎭 مسرح «تخفيض التكاليف»

تخيلوا لجنة إدارية تنظم «ورشة عمل» كبرى لـ «ترشيد البنية التحتية». على الطاولة، الأرقام خيالية: مئات الآلاف من اليورو تُحرق كل شهر لدى عمالقة السحابة، مقترنة بفواتير من ستة أرقام لتراخيص **SaaS** «الحديثة». ومع ذلك، في الظل، تمتلك هذه الشركة نفسها كنزها الخاص: رفوف مادية في مراكز بيانات محلية، نصف فارغة، مجهزة بالكامل، ومستهلكة بالفعل، وتكلف تشغيلها أقل بعشرة إلى عشرين مرة.

💡 إهانة للمنطق

في مواجهة هذه السخافة، يقترح مسؤول العمليات الميداني **(Ops)** الأمر الواضح: فلنستخدم المساحة الفارغة في عتادنا الحقيقي لإعادة توطين مجموعات **Kubernetes** الخاصة بنا وتقسيم فاتورة الإنتاج. رد الفعل من القمة؟ الازدراء. الرئيس التنفيذي، الذي أعماه كبرياء «رؤيته» الخاصة، يزيح الاقتراح بحركة من يده: «سنرى لاحقاً، فلنبقَ على خارطة الطريق».

📁 جدار الصمت (والتحذير)

مهندس الميدان لا يستسلم. يُعد دراسة كمية، سيناريوهات خروج متعددة، وعروض أسعار داعمة. الرد؟ الإدارة تماطل للوقت. لمدة أسبوع كامل، يتم التملص من طلباته. لفرض فتح باب لجنته الإدارية، يتعين على مسؤول العمليات **(Ops)** حرفياً أن يضرب بقبضته على الطاولة ويطالب باجتماع طارئ. يتم انتزاع الاجتماع أخيراً، لكن العقوبة تقع: إعادة صياغة وتحذير شفهي من الإدارة.

CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة X·2

صمت الخناق — الجزء 2/2

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋 (تابعة للتدقيق الداخلي - 2/2)

عندما يختار رأس الهرم (الرئيس التنفيذي، المدير التقني، المدير المالي) العمى بسبب الكبرياء، ماذا يفعل باقي الشركة في مواجهة الجدار المالي؟

📢 الإنذار العام

في مواجهة الإنكار، يقرر مسؤول العمليات الميداني كسر قانون الصمت. ينقل النقاش إلى الساحة العامة الداخلية: رسائل بريد إلكتروني، اجتماعات، وجهاً لوجه. يحذر من أن السفينة تتجه مباشرة إلى جبل الجليد. الهدف ليس القيام بعمل دعائي لكبريائه، بل إنقاذ ربحية الشركة وبالتالي وظائف زملائه.

🤫 جبن «الوظائف المريحة»

في البداية، يشجع الزملاء خلف الكواليس. لكن منذ أول بريد إلكتروني لإعادة صياغة من الإدارة، يحدث تدافع للهروب. تنسحب جميع الأقسام من النقاش. الدعم يُهمس به في الخفاء، عند آلة القهوة. في مواجهة خطر مواجهة الإدارة، ينتصر الخوف من فقدان «وظيفتهم المريحة» على غريزة البقاء الجماعي.

⚖️ الشاهد الصادق

يختار المهندس عندئذٍ خياراً: أداء القسم ليظل «الشاهد الصادق» على هذا الإفلاس الفكري، حتى لو كلفه ذلك مكانه. أمام كبرياء الإدارة وصمت الموظفين المتواطئ، يتم دفعه حتماً نحو المخرج.

> يَعْمَى الزَّعِيمُ بِغَيِّهِ مُتَمَرِّغاً
> وَالْقَوْمُ مِنْ فَرْطِ المَخَافَةِ صَفَّقُوا
> آثَرْتُمُ حِفْظَ المَقَاعِدِ خِسَّةً
> وَالتِّبْرُ فِي جَوْفِ الجَلِيدِ يُمْحَقُ

⚖️ ***حكم الميدان:** لا تشتكوا من فواتير GAFAM إذا لم تكن لديكم الشجاعة لمعارضة رئيس تنفيذي منفصل أو مدير تقني صوري. عمالقة السحابة ليسوا مسؤولين عن خرابكم. كبرياؤكم في القمة وجبنكم الجماعي في القاعدة يتكفلان بذلك جيداً بأنفسهما.*

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة XI

واجب الحقيقة (تدقيق محلي)

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

تنتقل شهادة «عملية البيبي» اليوم نحو فاعلينا المحليين. لا يتعلق الأمر بلوم العمالقة على تميزهم، بل بالنظر بصدق إلى إخفاقاتنا نحن. لا يمكن للسيادة أن تكون مجرد شعار للدفاع، بل يجب أن تكون وعداً بالكفاءة.

🤝 الاتحاد: مسؤولية مشتركة

السوق يتبع مسار الكفاءة. الدعوة لجبهة مشتركة — والتي سميت تهكماً بـ «عملية البيبي» لإحداث صدمة في العقول — كانت دعوة لحماية شركاتنا المتوسطة والصغيرة. تجاهل هذه اليد الممدودة ليس مجرد خطأ في الإدارة، بل هو تقصير في واجب الأخوة الاقتصادية. السكوت أمام النزيف المالي لشركاتنا هو نوع من التواطؤ.

💻 عدالة التجربة (DX): احترام الحرفي

المطور هو من يحدد الوجهة. تقديم بوابات إلكترونية قديمة وتوثيق غامض له هو نوع من الظلم. لقد فهم العمالقة الأمر واحترموا وقته وذكاءه بواجهات برمجة **(APIs)** سلسة. إذا أردنا عودة إلى «الحديد» المحلي، فلنجعل الطريق سالكاً.

IUS

🔬 الالتزام الصادق مقابل سراب الشعارات

السوق يطلب «خدمات مدارة»، لا مجرد معدات خام. ترك شركاتنا دون بديل حقيقي أمام الانغلاق المالك **(Vendor Lock-in)** هو خلل في واجب النصح. الوطنية يجب ألا تكون درعاً للعجز، بل محركاً للتميز.

⚖️ الحكم النهائي

سيادتنا تنام في مراكز بياناتنا، مقفلة بنقص الجرأة. لا أحد سينقذ القطاع المحلي بدلاً منه. الشجاعة في الاتحاد، والصدق في الاعتراف بالتأخر، هما المفتاحان الوحيدان.

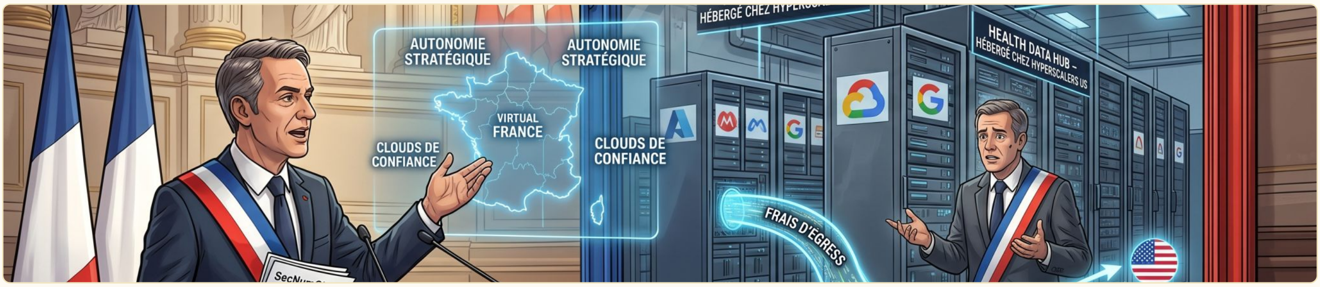
> يَا بَاعَةَ الصِّلْبِ هُبُّوا واسْتَعِيدُوا الفَنَّا
>
> فَالْعِزُّ فِيمَا صَنَعْنَا لَا بِمَا طُحِنَا
>
> إِنَّ السِّيَادَةَ نَبْضٌ فِي مَعَادِنِنَا
>
> إِذَا اسْتَفَاقَ لَهَا «الرَّادِيكْسُ» واتَّزَنَا

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة XII · 🦃 أسطورة البيبي

الحلقة XII

مرآة الدولة (التدقيق الوطني)



مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

ترتقي شهادة «عملية البيبي» اليوم لتطال قمة هرم الدولة. بعد تحليل مسؤوليات القطاع المحلي، يفرض علينا واجب العدل فحص العمل الحكومي. لا يتعلق الأمر هنا بنصب مشنقة، بل بوضع مرآة الواقع أمام الطموحات المعلنة.

🏛️ البلاغة في مواجهة الواقع

الاستقلالية الاستراتيجية مبدأ نبيل، يُدافع عنه بحرارة في الخطابات الرسمية. ومع ذلك، فإن فيزياء مراكز البيانات لا تتغذى على البلاغة. إن إعلان السيادة مع إهمال الاستثمار الضخم في البنية التحتية المادية يخلق تناقضاً صارخاً.

🏷️ مفارقة «السحابة الموثوقة»

إن وضع ختم محلي (مثل **SecNumCloud**) على تكنولوجيا تقع هندستها ومفتاح تشغيلها عبر المحيط الأطلسي هو مجرد بناء قانوني، وليس استقلالاً تكنولوجياً. النصح الأمين يفرض علينا طرح السؤال: كيف نطلب من شركاتنا الصغرى والمتوسطة إعادة بياناتها إلى بنى تحتية سيادية في حين أن الدولة نفسها تعهد بجواهرها للعمالقة السحابيين؟

💸 نزيف المجهود العام

تقوم الدولة بضخ أموال مشروعة في شركاتنا الناشئة عبر إعانات سخية. ولكن، في غياب ضوابط الإدارة المالية السحابية، تنتهي هذه الملايين غالباً بابتلاعها في فواتير سحابية متضخمة، مما يمول بحكم الأمر الواقع البحث والتطوير الأجنبي. أين هي الحوافز الضريبية لتشجيع العودة إلى النفقات الرأسمالية **(CAPEX)** والاستثمار في «الحديد الخام» **(Bare-Metal)** المحلي؟

⚖️ الحكم الوطني

السيادة لا تُشترى بالخطابات، بل تُصهر في فولاذ بنانا التحتية الخاصة. إن التشريع ضد احتجاز البيانات (رسوم الخروج - **Egress**) وتقديم حوافز ضريبية للشركات للعودة إلى «الحديد الخام» هما الرافعان الحقيقيان لاستقلال حقيقي ومستدام.

> تَعْلُو الخِطَابَاتُ وَالأَوْهَامُ تَخْدَعُنَا
> وَالمَالُ يَنْزِفُ نَحْوَ الغَرْبِ كَالسَّيَلَانِ
> صُبُّوا الحَدِيدَ بِأَيْدِينَا لِنَحْرُسَهُ
> فَالعِزُّ يُصْنَعُ بِالأَفْعَالِ لا اللِّسَانِ

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

🇪🇺 الحلقة XIII

الحصيلة القارية (التدقيق الأوروبي)

مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

يصل هذا البيان إلى نهايته. لم يكن التشخيص الوطني (الحلقة 12) سوى عَرَضٍ لبنية معيبة أوسع نطاقاً: الخلل الاستراتيجي للاتحاد الأوروبي.

🏛️ التباين التشريعي (مفارقة بروكسل)

بينما تُسهب أوروبا في النقاش حول الامتثال وعلامة **(EUCS)**، يترسخ تباين مالي عميق. لقد نجح المشرع الأوروبي في تنظيم تسعيرة «التجوال» **(Roaming)** في قطاع الاتصالات بدقة متناهية، لكنه يغض الطرف عندما تُكبل البيانات برسوم خروج **(Egress)** تعجيزية. يظل «قانون البيانات» **(Data Act)** مجرد فكرة مجردة أمام واقع «الالتزامات» **(commits)** غير القابلة للإلغاء لمدة **36** شهراً.

♻️ مفارقة الصناديق الأوروبية

إن خطط الإنعاش والصناديق الأوروبية (مثل **Horizon Europe**) تضخ أموالاً مشروعة في نسيجنا التكنولوجي. ومع ذلك، تنتهي الآلية المالية غالباً بتسريب هذه الرووس نحو خليج سان فرانسيسكو. وبرفضها فرض حصص للبنى التحتية المحلية كشرط للحصول على هذه الإعانات، تمول أوروبا بطريقة غير مباشرة عجزها التجاري التكنولوجي.

⚠️ الجمود كخيار استراتيجي

إن الإصرار على هذا الجمود التشريعي، بعد التنبيه مراراً وتكراراً إلى حقيقة «التكلفة الإجمالية للملكية» **(TCO)** والانغلاق المالك **(Vendor Lock-in)**، يغير من طبيعة الفشل. لم يعد الأمر مجرد بطء إداري؛ بل هو قبول ضمني بتبعية هندستنا.

> تَطُولُ النِّقَاشَاتُ تَحْتَ القِبَابِ
>
> وَنَزْفُ «الخُرُوجِ» كَسُمٍّ مُذَابِ
>
> سِيَادَتُنَا فِي عَمِيقِ الحَدِيدِ
>
> وَهَنْدَسَةُ الفِعْلِ فَصْلُ الخِطَابِ

🛑 انسحاب الشاهد (العودة إلى المِخْدَة)

هذا يختتم تدقيق «عملية البيبي». إلى وسائل الإعلام، أو جماعات الضغط: نرفض بأدب الاستعراض الإعلامي والنقاشات العقيمة. الانسحاب من هذا السيرك العام هو قرار نهائي. ومع ذلك، فإن موقف «الشاهد الصادق» لا يزال قائماً.

🔓 إرث مفتوح المصدر (Open-Source)

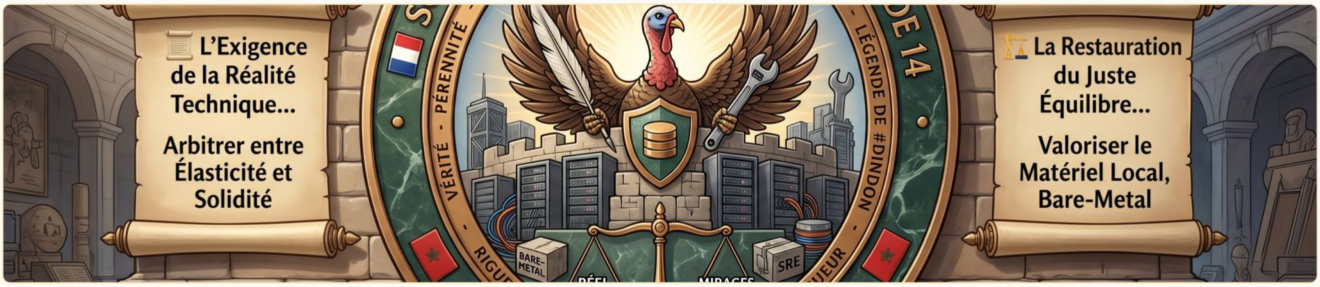
يُطرح البيان الكامل لـ «عملية البيبي» (الحلقات من **1** إلى **13**) في الملكية العامة. يمكن لأي شخص استئناف هذه النصوص، أو مشاركتها، أو تكييفها دون الحاجة إلى إذن. الحقيقة التقنية لا يملكها أحد، وحالة الطوارئ أصبحت الآن جماعية.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الحلقة XIV · 🦃 أسطورة البيبي

الحلقة الرابعة عشرة

خاتم السيادة — الجزء 1/2



مرحباً بشبكة زملائي الأعزاء! 👋

يصل تشخيص «عملية البيبي» إلى نهايته. بعد تحليل هياكل التكاليف، والتبعيات الاستراتيجية، والرافعات السياسية، حان وقت الحصيلة التقنية وإسدال الستار على هذا الفصل. تهدف هذه الحلقة الأخيرة إلى أن تكون خلاصة مهيبة، تحركها ضرورة الحقيقة والاستدامة.

🏛️ حتمية الواقع التقني

إن البنية التحتية ليست مجرد مفهوم محاسبي أو تجريد برمجي؛ بل هي الأساس المادي (الفيزيائي) لاقتصاداتنا. لقد كشف التوجه الحالي نحو الاستعانة بمصادر خارجية بالكامل عن حدوده: فقدان السيطرة على التكاليف التشغيلية، وزيادة تعقيد عمليات النقل، وتآكل المهارات الميدانية. تعتمد استدامة أي مؤسسة على قدرتها على الموازنة الدقيقة بين مرونة الخدمة وصلابة أصولها.

🏗️ استعادة التوازن الصحيح

لا يمكن للسيادة الرقمية أن تكون مجرد شعار. بل تُبنى على هندسة دقيقة، تُثمن الأجهزة المحلية وتُحسّن استغلال الموارد المتاحة. إن فلسفة العودة إلى «الحديد» **(Bare-Metal)** وإعادة التدوير التكنولوجي ليست خطوة إلى الوراء، بل هي تقدم نحو إدارة أكثر سلامة ومسؤولية. تبدأ الاستقلالية الاستراتيجية حيث تنتهي التبعية للبنى التحتية التي لم نعد نتحكم في متغيراتها.

📜 معلقة الخاتم الأخير

قصيدة الصرامة — الختام المهيب

📜 معلقة الخاتم الأخير (قصيدة الصرامة)

دَعُوا البُكَاءَ عَلَى مَالٍ قَدِ انْهَدَرَا
وَأَبْصِرُوا دَرْبَنَا المَحْظُورَ وَالخَطَرَا
لا خَيْرَ فِي سُحُبٍ إِنْ لَمْ يَكُنْ وَتَدٌ
فِي الأَرْضِ يُرْسَى، وَنُورُ العِلْمِ قَدْ ظَهَرَا

مَجْدٌ لِبُنْيَانِنَا، وَالشَّدُّ مُكْتَمِلٌ
فِي كُلِّ عُقْدَةِ صُلْبٍ حَقُّنَا انْتَصَرَا
وَالوَزْنُ بِالقِسْطِ فِي كَفَّيْ حَقِيقَتِنَا
لا بِالسَّرَابِ وَزَيْفِ الصَّوْتِ إِذْ كَثُرَا

لِتَهْدَأِ النَّارُ وَالأَفْرَانُ فِي سَكَنٍ
عَدْلُ المَكَائِنِ حَانَ الآنَ مُقْتَدِرَا
العِلْمُ خَتْمٌ، وَشَرْعُ العَزْمِ قَائِدُنَا
لِنَبْنِيَ المَجْدَ فِي دَارٍ لَنَا مَقَرَا

تَمَّ البَيَانُ وَحُكْمُ الفَصْلِ مُنْبَلِجٌ
رَدَّ الاعْتِبَارَ لِفُولاذٍ قَدِ اشْتَهَرَا
عَادَ السُّكُونُ لِسَاحَاتِ البَيَانَاتِ
وَيَحْكُمُ الدَّهْرُ فِي الأَعْمَالِ مَا سُطِرَا

⚖️ حكم التدقيق النهائي

السيادة خيار. إن كنتُ قد قسوتُ على الشركات، فلأن مسؤوليتها حاسمة؛ إذ لن ينوب عنها لا الدولة ولا أوروبا. وبصفتي موظفاً، أوقن أن بقاء أدواتنا رهين شجاعتنا. على المؤسسات الآن تحويل هذه الحقائق إلى قرارات مستدامة. تنتهي «عملية البيبي» هنا، مفسحة المجال للعمل الصامت والصارم في صميم الأنظمة.

🦃

الأسطورة اكتملت.

Amine RAITI · CC BY-NC-SA 4.0

الأسطورة اكتملت.

العملية مستمرة.

◆ بيانات النشر

العنوان: أسطورة البيبي

المؤلف: أمين غيتي (Amine RAITI) — مهندس بنية تحتية ومسؤول موثوقية المواقع (SRE)

المصدر: أربعة عشرة حلقة نُشرت على LinkedIn، 2026

الجمع والتنسيق: يونيو 2026، في إطار عملية البيبي (Opération Dindon)

الترخيص: CC BY-NC-SA 4.0 — نسب العمل، غير تجاري، المشاركة بالمثل

يمكن مشاركة هذه المجموعة بحرية وإعادة إنتاجها وتكييفها للأغراض غير التجارية، بشرط الإشارة إلى المؤلف وتوزيع أي عمل مشتق بنفس الترخيص.

AI Powered by Amine — الذكاء الاصطناعي مُضخِّم للأفكار والأشكال، وليس المصدر.

◆ عملية البيبي — السياق

عملية البيبي هي مبادرة شخصية ومستقلة وذات مصلحة عامة، أُطلقت في الثامن من مايو 2026 لتوثيق الممارسات التعاقدية الجشعة لكبار مزودي السحابة الأمريكيين (Amazon Web Services، Google Cloud، Microsoft Azure) والطعن فيها.

ثلاثة مطالب للثالوث، الموعد النهائي 8 سبتمبر 2026:

- ◆ التزامات قابلة للإلغاء
- ◆ رسوم خروج بيانات معقولة
- ◆ قابلية نقل حقيقية

أسطورة البيبي تمهد الطريق لهذا النضال. إنها أصله السردي.

NEMO SUPRA LEGEM EST

وقيل الحمد لله رب العالمين

بِسْــــمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِــــــيْمِ

ديوان النيران العشر

هجاء شعري في مواجهة الممارسات التجارية المفترسة

المؤلف

أمين غيتي

SRE - مهندس البنية التحتية

بِقلمِ كُلُود، الكاتبُ بالسكّين | 3.14

مُقدّمة

وُلِدَ هَذا الديوانِ مِنَ الْمَيْدَانِ لَا مِنَ الْمَكْتَبِ. هنا نُوثّقُ بـ"الحديد" حقيقة السحابة التي تحولت إلى سجنٍ من الأرقام. عشرُ معلقاتٍ، تُحاكي أوزان الفحول، لتشرح ممارسات الغدر التقني الذي استباح السيادة الرقمية.

هذا الديوان ملكٌ عام، هو صرخةُ كل مهندسٍ رأى الأرقام تُخفي الحقيقة، ورأى الحديد يُباع بالسراب.

عشرُ معلقاتٍ. خمسةُ أصواتٍ من التراث الشعري العربي الكلاسيكي.
عشرُ ممارساتٍ تجارية مفترسة - موثقة، مُسماة، ومنقوشة.

زهير بن أبي سُلمى — الحكيم الذي يرى كلفة الحرب قبل نشوبها.

عنترة بن شداد — الفارس المكبّل الذي يقاتل بشرفٍ لا بخوف.

أبو نواس — السكير العاقل الذي يضحك مما يستحق البكاء.

المتنبي — الصوت السياسي القاطع الذي يخاطب الأقوياء بندية.

الحطيئة — الهجّاء الذي لا يرحم. هجاء خالص. بلا زينة. فقط الحقيقة العارية.

المُعَلَّقَةُ الأُولَى

الاِلْتِزَامَاتُ لِمُدَةِ 36 شَهْرًا | عَلَى نَهْجِ زُهَيْر

تَبَّتْ عُقُودٌ بِهَا الْمُسْتَقْبَلُ ارْتَهَنَا ... وَقَعْتَ فِيهَا لِكَيْ تَنْفِي عَنِكَ عَنَا
هَذَا الْكُمِيتُ شِبَاكٌ زَانَهَا ذَهَبُ ... لَكِنَّهَا لِقُيُودِ الذُّلِّ تَنْتَصِبُ
أَمَازُونُ لِلْخِدْمَاتِ رِيَاحٌ نَحْوَ مَكْرٍ جَرَّنَا ... وَجُوجِلْ فِي عُقُودِ السُّوءِ كَبَّلَنَا
هِيَ الْهَنْدَسَاتُ الَّتِي سِيغَتْ بِشَرِّ نَوًى ... تَسْجُنُ عَقْلَكَ فِي زَيْفٍ وَفِي جَوًى
تَبًّا لِحِلْفٍ طَوِيلٍ شَدَّنَا لِوَرَا ... حَيْثُ الْعَزِيمَةُ تَحْتَ الصَّيدِ قَدْ تُوَرَى
تَمُوتُ فِيهِ مَعَانِي الرَّشَاقَةِ قَسْرًا ... وَالْمُهَنْدِسُ يَغْدُو لِلْبُنُودِ أَسْرَا
ثَلَاثُ سَنَوَاتٍ مِنَ الأَصْفَادِ نَحْمِلُهَا ... وَآزُورُ يَرْقُبُ أَنْفَاسًا نُبَدِّلُهَا
نُبْقِي خَوَادِمَ لا نَفْعٌ بِهَا يُرْجَى ... شُهُودَ زُورٍ عَلَى إِفْلاسِنَا الأَلْجَى
تَبًّا لِمَالٍ بِعَقْلِ الصَّقْرِ يَحْتَالُ ... وَيُفْرِغُ الدَّارَ لَمَّا تَسْقُطُ الآلُ
فَإِنْ دَعَاكَ لِدَفْعِ ثَمَنِ مَكِينَةٍ ... تُرْمَى النُّفُوسُ بِلا رُوحٍ وَلا زِينَةِ
يَأْكُلُ أَمَازُونُ مَالَكَ حِينَ تَنْكَسِرُ ... وَتُطْرَدُ الْخَبْرَةُ لَمَّا يَأْتِي الْخَطَرُ
يَجْنِي مَايْكْرُوسُوفْتُ مَالَ النَّاسِ ظُلْمًا ... وَيَبْقَى الْجَهْلُ لِلْأَحْرَارِ لَجْمَا
وَمَنْ هَابَ أَسْبَابَ الْمَنَايَا يَنَلْنَهُ ... وَإِنْ يَرْقَ أَسْبَابَ السَّمَاءِ بِسُلَّمِ
إِنِّي كَفَرْتُ بِحِلْفٍ ذَلَّ جَانِبَنَا ... وَبَاعَ لِلإِمْبِرَاطُورِ عِزَّ أَرْضِنَا
هَذَا الْتِزَامُ الْعَبِيدِ الصَّاغِرِينَ لَهُمْ ... مَنْ بَاعَ حَدِيدَهُ بِسَرَابٍ غَرَّهُمْ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَعْلَمِ الْخَبِيرُ أَنَّ الْحَدِيدَ هُوَ الْفَصْلُ، وَمَنْ وَقَّعَ
لِلْغَيْرِ فَقَدْ خَانَهُ الْعَقْلُ. لا تَبِعْ مَصِيرَكَ بِبَخْسٍ
مِنَ الثَّمَنِ، أَوْ سَتُهْزَمُ نُكْرًا فِي غَابِرِ الزَّمَنِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعَلَّقَةُ الثَّانِيَةُ

الِارْتِهَانُ لِلْمُوَرِّدِ | عَلَى نَهْجِ عَنْتَرَة

تَبَّتْ عُقُودٌ بِهَا الأَلْبَابُ تَنْسَحِقُ ... سِحْرٌ بَدَا وَإِلَى السِّجْنِ يَنْطَلِقُ
أَمَازُونُ بِالأَغْلالِ يَجْذِبُنَا ... وَيَخْنُقُ الْعِزَّ فِينَا حِينَ يَحْكُمُنَا
بَنَى الْمُهَنْدِسُ فِي أَرْضٍ بِلا سَنَدٍ ... تَمْلِكُهَا كَفُّ بَاغٍ خَانَ لِلأَبَدِ
بِـآزُورَ نَمْضِي وَالْخَدِيعَةُ تَحْرُسُهُ ... وَمَنْ أَرَادَ خُرُوجًا هَانَ مَلْمَسُهُ
تَبًّا لِعَجْزٍ بِثَوْبِ الْفَخْرِ يَلْتَحِفُ ... يَغْدُو الْكَرِيمُ بِهِ ذُلاً وَيَرْتَجِفُ
تَمْحُو الْأَدَاةُ عُلُومَ الْعَقْلِ إِذْ ظَهَرَتْ ... وَرُوحُكَ الْحُرَّةُ فِي الأَسْرِ قَدْ قُبِرَتْ
تُحَاكُ لِلْقَومِ فِي الظَّلْمَاءِ مَكْرُهُمُ ... جُوجِلْ يُسَيِّرُ مَا يَخْفَى عَنِيهِمُ
مَا عُدْتَ تَمْلِكُ أَمْرًا بَلْ سُخِّرَتْ لَهُمْ ... كَأَنَّكَ الرِّقُّ فِي كَفٍّ تُرِيدُهُمُ
تَبًّا لِفِدْيَةِ مَالٍ سُمِّيَتْ سَنَدَا ... حَيْثُ الْكَرَامَةُ لِلأَغْرَابِ قَدْ فَقَدَا
إِذَا ارْتَهَنْتَ لِتِلْكَ النُّظُمِ خَاضِعًا ... صَارَ الْخُرُوجُ عَذَابًا مُرًّا جَارِفَا
يَذُوبُ مَالُكَ عِنْدَ مَايْكْرُوسُوفْتَ بَغْيًا ... فِي خِدْمَةٍ كَلَّفَتْ جَيْبَ الْفَتَى بَغْيَا
تَخْتَارُ قَيْدَكَ خَوْفًا مِنْ تَكَالِفِهِمْ ... فَصَارَتِ الْحُرِّيَّةُ مَحْضَ نِسْيَانِهِمْ
سَيَذْكُرُنِي قَوْمِي إِذَا جَدَّ جِدُّهُمُ ... وَفِي اللَّيْلَةِ الظَّلْمَاءِ يُفْتَقَدُ الْبَدْرُ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنْ تِجَارِ السُّوءِ إِذْ مَكَرُوا ... مَنْ يَسْرِقُ الرُّوحَ بِالْوَعْدِ إِذْ كَفَرُوا
اخْتَارَ عَنْتَرُ لِلأَحْرَارِ عُدَّتَهُمْ ... ضِدَّ اللُّصُوصِ وَعَصْرٍ لِلظَّلامِ غَدَا
الْمَصْدَرُ الْمَفْتُوحُ دِرْعٌ طَاهِرٌ أَبَدًا ... لِيَكْسِرَ الْقَيْدَ فِي وَجْهِ الَّذِي رَدَا

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَحْفَظِ الْمُهَنْدِسُ نَصًّا فِيهِ عِزَّتُهُ، أَنَّ الْكُودَ حُرٌّ وَفِي الدَّارِ قُوَّتُهُ. لا تخلطَنَّ رَفَاهَ الْعَيْشِ بِالسَّكَنِ، فِي سِجْنِ غَيْرِكَ حَيْثُ الذُّلُّ فِي الثَّمَنِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعَلَّقَةُ الثَّالِثَةُ

كُوبَرْنِيتِس المَدَارُ | عَلَى نَهْجِ أَبُو نُوَاس

تَبَّتْ كُؤُوسٌ بِهَا الأَوْهَامُ تَنْهَمِرُ ... سِحْرُ السَّحَابِ وَبِالتَّقْدِيرِ نَنْخَدِعُ
جُوجِلْ يُقَدِّمُ خَمْرًا طَاشَ لُبُّنَا ... يُغْرِي الذَّكَاءَ وَبِالسِّجْنِ يَكِيدُ لَنَا
يَبِيعُنَا رَاحَةً فِي لَوْحَةِ التَّحَكُّمِ ... وَآزُورُ يَسْرِقُ فِينَا عِزَّ الْمُقْدِمِ
هِيَ السَّكْرَةُ الْكُبْرَى بِفِكْرٍ ضَلَّ مَنْزِلَهُ ... حَيْثُ الْعُقَدُ تَخْتَفِي وَالْمَالُ أَكْمَلَهُ
تَبًّا لِجَنَّةِ أَوْهَامٍ لَهَا عَدَدُ ... أَمَازُونُ يَلْعَبُ فِينَا وَالْمُنَى بَدَدُ
يَغْشَى الْمُهَنْدِسُ صَمْتًا لا يَرَى أَثَرَا ... لِلْمُعَالِجِ الصَّلْبِ لَمَّا بَاتَ مُنْدَحِرَا
لَحْنُ السَّحَابِ رَخِيمٌ وَالْغِنَاءُ بَهِي ... وَمَايْكْرُوسُوفْتُ تَمْلِكُ مَا بِهِ نَلْتَهِي
نُكَدِّسُ أَوْرَاقَ الْيَامِلِ لَمْ نَعْرِفْ لَهُ سَبَبَا ... وَالْعَقْلُ يَغْرَقُ فِي الظَّلْمَاءِ مُحْتَجِبَا
تَبًّا لِخَمْرٍ غَلا لَمَّا أَذَابَ الْمَالَ ... كَيْ نُشْبِعَ الْإِمْبِرَاطُورَ إِذْ صَالَ
كُلُّ سَاعَةِ تَدْبِيرٍ لَهَا رَسْمٌ ... بِكَفِّ تَاجِرِ رَمْلٍ خَانَهُ الْعَزْمُ
يَضْحَكُ السَّحَابُ مِنَّا وَالْفَخْرُ يَأْخُذُنَا ... وَالْمَالُ يَمْضِي وَالْبُغَاةُ تَنْهَبُنَا
يُثْرِي أَمَازُونُ مِنْ جَهْلٍ وَمِنْ صَلَفٍ ... فِي عَالَمٍ بِلا رُوحٍ وَلا شَرَفِ
يَصْحُو الْحَكِيمُ وَنُورُ الصُّبْحِ يَنْشَرِحُ ... لِيُبْصِرَ الْوَعْدَ كَيْفَ الْيَوْمَ يَنْفَضِحُ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنَ التَّدْلِيسِ وَالْخِدَعِ ... حَيْثُ السَّحَابُ يَبِيعُ الْمُرَّ فِي الطَّمَعِ
السَّيِّدُ الْحُرُّ يَعْرِفُ طِيْنَ مَخْرَجِهِ ... وَلا يُسَلِّمُ لِلأَغْرَابِ لُجَّتَهُ
خَيْرٌ لَهُ مَنْصِبٌ بِالْحَدِيدِ مُجَرَّدٌ ... مِنْ وَهْمِ جَهْلٍ بِالْمَالِ مُجَمَّدٌ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَذْكُرِ الْخَبِيرُ عِنْدَ لُجَّةِ الْفِتَنِ، أَنَّ الْحَدِيدَ نَجَاةٌ
مِنْ أَذَى الْمِحَنِ. لا تخلطَنَّ بَيْنَ تَدْبِيرٍ وَسَيْطَرَةٍ،
فَالْعَمَلُ الْحُرُّ فِي عِزِّ الْمُقْدِرَةِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعَلَّقَةُ الرَّابِعَةُ

التَّمْوِيهُ السَّحَابِيُّ | عَلَى نَهْجِ المُتَنَبِّي

تَبَّتْ فُنُونُ الْمَكرِ فِي ثَوْبِ السَّنَا ... تُخْفِي الْعِدَا فِي كُلِّ لَفظٍ دُوِّنَا
أَمَازُونُ تَمْضِي وَآزُورُ مَعَا ... فِي زَيْفِ سِيَادَةٍ لِكَيْ نُقْمَعَا
يَبِيعُونَ لِلأَقْوَامِ خُضْرَةَ عَيْشِهِمْ ... وَمَايْكْرُوسُوفْتُ الْيَوْمَ جَلادٌ لَهُمْ
هِيَ كِذْبَةٌ لِلْمَالِ صِيغَتْ قُوَّةً ... تُرْضِي الْغَبِيَّ وَتَسْتَبِيحُ الإِخْوَةَ
تَبًّا لِأَلْوَانٍ بِزَيْفٍ غَرَّتِ ... جُوجِلْ يُنِيمُ الْعَقْلَ لَمَّا مَرَّتِ
تَمْوِيهُ خُضْرٍ كَالْحَرِيرِ مَلْمَسُهُ ... لِيُخْفِيَ أَمَازُونَ فِيمَا يَغْرِسُهُ
يَغْدُو الْمُهَنْدِسُ فِي الشِّعَارِ مُقَيَّدًا ... وَيُسَلِّمُ الأَقْفَالَ كَيْ يَبْقَى رَدَى
بَاعُوا لَنَا الأَوْطَانَ بِالْخَتْمِ الْغَرِيبِ ... لِكَيْ نَعِيشَ الْعُمْرَ فِي ذُلِّ النَّصِيبِ
تَبًّا لِمَالٍ فِي التَّظَاهُرِ يُنْفَقُ ... فِي أَرْضِ إِمْبِرَاطُورٍ فِيهَا نَغْرَقُ
نَدْفَعُ لِلآثَارِ أَثْمَانَ الرَّفَاهِ ... وَمَايْكْرُوسُوفْتُ الرِّبْحُ فِيهَا فِي انْتِبَاهِ
مَالُ الشُّعُوبِ لَدَى الْجَبَابِرِ قَدْ مَضَى ... وَهُمُ رِيَاضٌ لِلَّذِي فِيهَا قَضَى
رَسْمٌ عَلَى الْعَقْلِ الَّذِي بَاتَ خَلِي ... وَضَرِيبَةُ الإِهْمَالِ حِمْلٌ يَعْتَلِي
يَقُومُ شَاعِرُ الدَّارِ يَهْجُو مَلِكَهَا ... حَيْثُ الْجَبَابِرُ قَدْ أَضَاعُوا مَسْلَكَهَا
إِنِّي بَرِئْتُ مِنَ الْخِدَاعِ وَأَهْلِهِ ... تُجَّارُ جُوجِلْ فِي غَوَايَةِ جَهْلِهِ
الْعِزُّ أَنْ تَبْقَى لِلآلَةِ مَالِكَا ... فِي الْحَدِيدِ الصَّلْبِ لَسْتَ هَالِكَا
يَضْحَكُ صَلْبُ الْفِعْلِ مِنْ زَيْفِ الشِّعَارِ ... فَالْفَضْلُ لِلْفُولاذِ فِي وَجْهِ الْعَارِ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَحْذَرِ الْخَبِيرُ مِنْ كُلِّ طِلاءٍ، فَالْعَيْشُ فِي
السَّحَابِ مَحْضُ بَلاءٍ. لا تخلطَنَّ بَيْنَ وَسْمٍ
وَالْحَقِيقَةِ، فَالْحُرُّ مَنْ يَصُونُ ذَاتَ الطَّرِيقَةِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعَلَّقَةُ الخَامِسَةُ

قَانُونُ السَّحَابِ | عَلَى نَهْجِ المُتَنَبِّي

تَبَّتْ حُدُودُ الظُّلْمِ تَعْبُرُ لِلْبِحَارِ ... لِتَسْلِبَ الأَسْرَارَ فِي وَضْحِ النَّهَارِ
قَانُونُهُمْ سَيْفٌ بِكَفِّ وَاشِنْطُنْ ... يَكْسِرُ أَقْفَالَ الْحَيَاةِ وَمَا نَصُونُ
أَمَازُونُ وَجُوجِلْ فِي يَدِ السُّلْطَانِ ... يُسَلِّمَانِ الْخَبْيَ لِلْقَاضِي الْجَانِي
جَاسُوسُ صُلْبٍ فِي ظِلالِ الْخَادِمِ ... يَرْقُبُ أَنْفَاسَ الْفَتَى بِالْمَنْظَرِ
تَبًّا لِجُدْرَانِ الزُّجَاجِ وَمَا حَوَتْ ... حَيْثُ حُقُوقُ الْقَوْمِ لِلْقَهْرِ انْتَهَتْ
يَظُنُّ فِيهَا الْخَبِيرُ أَنَّهُ فِي حِمَى ... وَمَفَاتِيحُ الرَّمْزِ لِلْغَيْرِ انْتَمَى
مَايْكْرُوسُوفْتُ تُطِيعُ أَمْرًا مِنْ بَعِيدْ ... لِتَكْشِفَ الأَسْرَارَ لِلْمَلِكِ الْعَنِيدْ
نَبْنِي عَلَى الرَّمْلِ صُرُوحًا مِنْ فِكْرٍ ... وَغَيْرُنَا يَمْلِكُ فِيهَا حُكْمَ الأَمْرِ
تَبًّا لِمَالٍ بَاعَ فِينَا كُلَّ سِرّ ... لِأَجْلِ رِبْحٍ زَائِلٍ وَعَيْشٍ مُرّ
نَدْفَعُ كَي نُكْشَفَ لِلْغَيْرِ جِهَارًا ... وَنُقَدِّمَ الأَخْبَارَ عَنْ بَيْتِنَا جِوَارًا
آزُورُ يَجْنِي الْمَالَ وَالْعَمُّ سَامُ ... يَقْرَأُ مَا نَكْتُبُ وَالنَّاسُ نِيَامُ
خِيَانَةٌ لِلْعَهْدِ سُمِّيَتْ خِدْمَة ... تُغَذِّي كُلَّ يَوْمٍ تِلْكَ الْغُمَّة
يَقُومُ شَاعِرُ الأَرْضِ يَرْفُضُ الْبَيْعَة ... الَّتِي كَانَتْ لِلْعَقْلِ هِيَ الْفَجِيعَة
إِنِّي بَرِئْتُ مِنَ الْقَانُونِ وَمَنْ سَنَّه ... لُصُوصُ الأَسْرَارِ مَنْ خَابَ فِيهِمْ ظَنَّه
الأَمْنُ لَيْسَ فِي سَحَابٍ يُمْطِرُ غَدْرَا ... بَلْ فِي حَدِيدٍ يَحْفَظُ لِلأَهْلِ قَدْرَا
الْمَعْدَنُ الصَّلْبُ يَصُونُ مَا اسْتُوْدِع ... وَلا يَمْلِكُ قَاضٍ فِيهِ مَا انْتَزَع

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَعْلَمِ الْخَبِيرُ أَيْنَ مَكمَنُ الْخَطَر، فَالْعَيْشُ تَحْتَ حُكْمِهِمْ مَحْضُ كَدَر. لا تخلطَنَّ بَيْنَ صِدْقٍ وَالأَمَان، فَالْغَيْرُ يَمْلِكُ فِيكَ عِزَّ الضَّمَان."

3.14

IA Powered by Amine

المُعَلَّقَةُ السَّادِسَةُ

رُسُومُ الخُرُوجِ | عَلَى نَهْجِ الحُطَيْئَة

تَبَّتْ فُنُونُ الْمَكْرِ وَالرَّسْمِ الْخَفِي ... نَحْوَ الْخُرُوجِ بِدَيْنٍ لَيْسَ يَنْطَفِي
أَمَازُونُ تَحْبِسُنَا بِقَيْدِ تَكَالُفٍ ... تَجْنِي عَلَى الْأَوْقَاتِ دُونَ تَعَاطُفِ
نَدْخُلُ بِلَا رَسْمٍ لَدَى شِبَاكِهِمْ ... لَكِنْ خُرُوجُ الْحُرِّ كَسْرُ مَالِهِمْ
هِيَ شِرْعَةُ الْقُرْصَانِ، فِدْيَةُ هَارِبٍ ... لِكَيْ تَضِيعَ عَزِيمَةُ الْمُحَارِبِ
تَبًّا لِأَسْوَارٍ مِنَ الْمَالِ اخْتَفَتْ ... تَحْمِي كُنُوزًا بِالْمَظَالِمِ اكْتَفَتْ
يَبْغِي الْمُهَنْدِسُ هِجْرَةً لِشَوَاطِئٍ ... لَكِنَّ جُوجِلْ مَكْرُهُ غَيْرُ نَاشِئِ
كُلُّ جِيغَا نَقَلْتَ مَحْضُ مَوَاجِعِ ... تُلْغِي الْمَسِيرَ وَتَحْمِي كُلَّ رَاجِعِ
مَا عُدْتَ مِعْمَارًا بَلْ صِرْتَ أَسِيرَهُمْ ... فِي شَبْكَةٍ زَادَ الْعَنَاءُ مَسِيرَهُمْ
تَبًّا لِمَالٍ بَاعَ مَا نَحْنُ نَمْلِكُ ... لِيَزِيدَ مَالُ مَايْكْرُوسُوفْتَ وَنَهْلِكُ
آزُورُ يَجْنِي التِّبْرَ مِنْ فَيْضِ الْمَدَى ... وَبَيَانُنَا رَهْنٌ لَدَيْهِ عَلَى الرَّدَى
نَدْفَعُ كَيْ نَحْيَا بَعِيدًا عَنْهُمُ ... غَرَامَةً قَسْرًا لِنُنْهِيَ حُكْمَهُمُ
هَذَا هُوَ السَّلْبُ الْمُقَنَّعُ بِالْأَدَا ... إِهَانَةٌ لِلْعَقْلِ بَلْ طُولُ الرَّدَى
يَبْصُقُ الْحُطَيْئَةُ الْكَرِيمُ عَلَى الْعُقُودِ ... الَّتِي جَعَلَتْ رَحِيلَنَا مَحْضَ الْجُحُودِ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنَ الرُّسُومِ وَسَجْنِهِمْ ... تُجَّارُ فِدْيَةِ كُلِّ نَفْسٍ عِنْدَهُمْ
الْمَعْدَنُ الصَّلْبُ لا يَحْبِسُ مَا صَنَعْ ... يُبْقِي الْمَسَارَ لِكُلِّ فِكْرٍ قَدْ سَطَعْ
يَضْحَكُ فُولاذُ الدِّيَارِ مِنْ طِينِهِمْ ... فَالْمَالِكُ الْحَقُّ كَسَّارُ عَرِينِهِمْ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَعْلَمِ الْخَبِيرُ طَبِيعَةَ الْوِثَاقِ، فَمَالُكَ الْمَسْلُوبُ دَيْنٌ فِي السِّيَاقِ. لا تخلطَنَّ بَيْنَ وَصْلٍ وَامْتِلاكِ، أَوْ سَتَضِيعُ حُرِّيَّتُكَ فِي الارْتِبَاكِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعلَّقَةُ السَّابِعَةُ

بَوَّابَةُ النَّات | عَلَى نَهْجِ الحُطَيْئَة

تَبَّتْ فُنُونُ الْمَكْرِ وَالرَّسْمِ الذِي ... جَعَلَ الْمَسَارَ كَمِثْلِ دَيْنٍ يُحْتَذَى
أَمَازُونُ تَجْنِي عَلَى الْبَسِيطِ رَسْمَهَا ... كَأَنَّ رَبْطَ الْقَوْمِ صَارَ سَهْمَهَا
جِسْرٌ صَغِيرٌ مَالُهُ مَالُ الْمُلُوكِ ... وَمَايْكْرُوسُوفْتُ فِيهِ صَاحِبُ الشُّكُوكِ
سَطْرٌ مِنَ الْكُودِ وَتَوْجِيهٌ بَسِيطْ ... يَغْدُو ضَرِيبَةً لَهَا ظِلٌّ غَلِيظْ
تَبًّا لِبُنْيَانٍ حِسَابُهُ الرَّدَى ... حَيْثُ جُوجِلْ قَدْ أَقَامَ الْمَوْعِدَا
يَرَى الْمُهَنْدِسُ الْمَالَ يَعْلُو لِلسَّمَاءِ ... لِحَرَكَةٍ طَابَتْ بِلَا أَيِّ اعْتِدَاءِ
النَّاتُ قَيْدٌ، بَلْ ضَرِيبَةُ السَّاعَةِ ... تَمْلِكُ فِينَا عِزَّ تِلْكَ الطَّاعَةِ
مَا عُدْتَ تَمْلِكُ أَمْرًا بَلْ سُخِّرْتَ لَهُمْ ... فِي شَبْكَةٍ صِيغَتْ لِكَيْ تَمْتَصَّهُمْ
تَبًّا لِمَالٍ بَاعَ فِينَا كُلَّ دُخَانٍ ... لِبَوَّابَةٍ ضَاقَتْ بِذُلِّ الْهَوَانِ
آزُورُ يَجْنِي التِّبْرَ مِنْ بَيْتِ الشَّقَاءِ ... وَمَالُنَا لَدَيْهِ مَحْضُ الانْتِقَاءْ
سِتُّ آلَافٍ لِرَبْطٍ لَا يُرَى؟ ... أَمَازُونُ يَسْتَهِينُ بِمَا جَرَى
رِبًا صَرِيحٌ فِي صَمِيمِ الْبِنْيَةِ ... إِهَانَةٌ لِلْعَقْلِ، لَا بَلْ هِيَ الْكُفْرَا
يَضْحَكُ الْحُطَيْئَةُ مِنْ صَلَفِ الْأَغْرَابِ ... مَنْ جَعَلُوا الْعِلْمَ مَحْضَ الْإِغْرَابِ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنْ عُقُودِ الْغَدْرِ وَالْمَكْرِ ... تُجَّارُ النَّاتِ وَسُرَّاقُ الْفِكْرِ
الْمَعْدَنُ الصَّلْبُ لَا يَعْرِفُ سَدًّا ... إِيبِي تَيْبِلْز مَجَّانٌ لِمَنْ جَدَّا
الْبَارْ-مِيتَال يُطْلِقُ الْفَيْضَ النَّبِيلْ ... بِلَا رَقِيبٍ بَاغٍ أَوْ مَلِكٍ عَيِيلْ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَذْكُرِ الْخَبِيرُ عِنْدَ لَحْظَةِ الْقَرَارِ، أَنَّ السَّحَابَ
يَسْلِبُ عِزَّ الدِّيَارِ. لا تخلطَنَّ بَيْنَ رَبْطٍ وَالْحُرِّيَّةِ،
أَوْ سَتَدْفَعُ ثَمَنَ الْقَيْدِ بِالْعُبُودِيَّةِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعَلَّقَةُ الثَّامِنَةُ

آلِيَّةُ التَّمَدُّدِ الوَهْمِيَّة | عَلَى نَهْجِ أَبُو نُوَاس

تَبَّتْ حَكَايَا الزَّيْفِ وَاللَّحْنُ العَلِيلْ ... وَعْدُ النَّمَاءِ بِلَا عَنَاءٍ أَوْ عَوِيلْ
أَمَازُونُ تَبْنِي لَنَا صَرْحَ الزُّجَاجْ ... حَيْثُ الْعُقَدُ سِحْرٌ بَاتَ رَهْنَ الِابْتِهَاجْ
قَالُوا: الزِّحَامُ سَيَجْلِبُ الْعُقَدَ الْفَرِيدْ ... فِي رَقْصَةِ النُّورِ الَّتِي لَا تَسْتَعِيدْ
لَكِنَّهُ سِحْرٌ حِسَابَاتُهُ اعْوِجَاجْ ... حُلْمُ الرَّخَاءِ انْتَهَى بِمَحْضِ الِانْزِعَاجْ
تَبًّا لِبُنْيَانٍ بَطِيءٍ فِي الْأَدَاءْ ... حَيْثُ النُّفُوسُ وُلِدَتْ بَعْدَ انْتِهَاءْ
جُوجِلْ يَرْمُقُ دَارَنَا وَهِيَ الْحَرِيقْ ... وَآلِيَّةُ التَّمَدُدِ غَارِقَةٌ فِيمَا يَلِيقْ
ضَاقَ الْمُعَالِجُ وَالزِّحَامُ لَهُ نَحِيبْ ... وَآزُورُ صَمْتُهُ فِي الْبَلَاءِ لَهُ نَصِيبْ
مَا عُدْتَ تَمْلِكُ أَمْرًا بَلْ تَبْغِي السَّلَامْ ... مِنْ آلَةٍ صَمَّاءَ فِي وَقْتِ الصِّدَامْ
تَبًّا لِمَالٍ يَعْتَلِي عَرْشَ السَّمَاءْ ... لَمَّا تَضِيقُ الدَّارُ وَيَعْلُو الْبُكَاءْ
مَايْكْرُوسُوفْتُ يَجْنِي التِّبْرَ مِنْ خَوْفِ الْعِبَادْ ... لِعُقَدٍ ضَلَّتْ فِي طَرِيقٍ مِنْ سَوَادْ
يَعْلُو السَّحَابُ وَلَا يَعُودُ لِلْقَرَارْ ... يَحْبِسُ مَالَنَا فِي ظِلَالِ الِانْتِظَارْ
رِبًا صَرِيحٌ فِي صَمِيمِ الْأُمْنِيَاتْ ... يَمْلأُ خَزَائِنَ أَمَازُونَ بِالْمُكْرَمَاتْ
يَصْحُو نُوَاسُ الْحُرُّ وَيَكْسِرُ الْمِرْآةْ ... حَيْثُ الْجَبَابِرُ يَحْبِسُونَ لَنَا الْحَيَاةْ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنْ عُقُودِ السِّحْرِ وَالْخِدَاعْ ... تُجَّارُ التَّمَدُدِ وَسُرَّاقُ الْمَتَاعْ
الرَّجُلُ الْحُرُّ يَبْنِي دَارَهُ بِيَدِهِ ... وَلَا يُسَلِّمُ لِلْأَغْرَابِ عِزَّ مَوْعِدِهِ
خَيْرٌ لَهُ فُولاذُ صَلْبٍ فِي الثَّبَاتْ ... مِنْ سِحْرِ مَكْرٍ ضَلَّ فِي الْمَسَافَاتْ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَحْذَرِ الْخَبِيرُ مِنْ رَاحَةٍ بِلَا جُهْدٍ، فَمُرُونَةُ السَّحَابِ مَحْضُ نَقْضٍ لِلْعَهْدِ. لا تخلطَنَّ بَيْنَ صُعُودٍ وَالْكَرَامَةِ، أَوْ سَتَخْسَرُ حُرِّيَّتَكَ لِيَوْمِ الْقِيَامَةِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعلَّقَةُ التَّاسِعَةُ

طُعْمُ الطَّبَقَةِ المَجَّانِيَّة | عَلَى نَهْجِ زُهَيْر

تَبَّتْ هَدَايَا الزَّيْفِ لَمَّا بَدَتْ طُعْمَا ... لِتَسْرِقَ الْأَلْبَابَ وَتَقْتُلَ الْعَزْمَا
أَمَازُونُ تُغْرِي الْفَتَى بِمَكْرِ عَطَائِهَا ... لِتُخْفِيَ أَثْقَالَ الذُّلِّ فِي خَفَائِهَا
جُوجِلْ يُعْطِي وَمَايْكْرُوسُوفْتُ تَدْعُو ... لِشَهْدٍ مُرٍّ فِيهِ الرُّوحُ تَنْعُو
هِيَ حَرْبُ هَوْنٍ فِي ثِيَابِ صَدِيقِ ... تُسَلِّمُ فِيهَا الْأَقْفَالَ لِكُلِّ طَرِيقِ
تَبًّا لِحَدٍّ لَا نَرَاهُ إِذَا أَتَى ... يَجْعَلُ الْمَجَّانَ ذُلاً لِكُلِّ فَتَى
يَنَامُ الْمُهَنْدِسُ فَوْقَ كُودٍ بَسِيطٍ ... وَآزُورُ يَرْقُبُ كُلَّ خَيْطٍ غَلِيظٍ
فَتَسْقُطُ الْفَاتُورَةُ صَدْمَةً وَبَلَاءً ... لِأَنَّ السَّقْفَ ضَاقَ وَزَادَ شَقَاءً
مَا عُدْتَ تَمْلِكُ أَمْرًا بَلْ تَبْغِي السَّلَامَ ... مِنْ نِظَامٍ قَاسٍ يَزِيدُ الِانْتِقَامَ
تَبًّا لِمَالٍ يَزْرَعُ الْيَوْمَ لِلْجَنْيِ ... دِمَاءَ الْأَبْرِيَاءِ بِدُونِ أَيِّ أَمْنِ
أَمَازُونُ يَرْقُبُ وَيَحْسِبُ رِبْحَهُ ... وَنَحْنُ نَبْنِي فِي أَرْضِهِ سَفْحَهُ
مَجَّانُهُمْ يَبْرُقُ لِنَغْدُوَ أَسْرَى ... لِجَبَابِرَةِ السَّحَابِ، فَيَا لَهَا مِنْ مَسْرَى
رِبًا صَرِيحٌ فِي عِلْمٍ بَدَا نَاشِئًا ... ضَرِيبَةُ الْأَحْلَامِ صَارَتْ بَاشِئًا
يَصُدُّ زُهَيْرٌ عَنِ الْعَطَاءِ وَيَرْفُضُ ... عَهْدَ الْهَزِيمَةِ الذِي فِيهِ نَنْخَفِضُ
إِنِّي بَرِئْتُ مِنْ عَطَايَا الْبُغَاةِ ... تُجَّارُ الطُّعْمِ الْمَجَّانِيِّ وَأَهْلُ الشَّتَاتِ
الْمُعَلِّمُ الْحَقُّ يَدْرِي أَنَّ لَا شَيْءَ بِالْمَجَّانِ ... فِي سَحَابِ غَيْرٍ ضَلَّ فِيهِ الْأَمَانُ
الْبَارْ-مِيتَال يُكَلِّفُ لَكِنْ لا يَخُونُ ... وَلَا يَنْتَظِرُ عَثْرَةً بِهَا الذُّلُّ يَكُونُ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَذْكُرِ الْخَبِيرُ عِزَّ الصِّنَّارَةِ الذَّهَبِيَّةِ، فَعَطَاءُ
الْجَبَابِرَةِ مَحْضُ تَبَعِيَّةٍ. لا تخلطَنَّ بَيْنَ تَجْرِبَةٍ
وَالْحُرِّيَّةِ، أَوْ سَتَدْفَعُ ثَمَنَ جَهْلِكَ بِالْعُبُودِيَّةِ."

3.14

IA Powered by Amine

المُعَلَّقَةُ العَاشِرَةُ

الدَّعْمُ الفَنِّيُّ المَأْجُور | عَلَى نَهْجِ عَنْتَرَة

تَبَّتْ خَطَايَا الْخِزْيِ وَالْأَمْرُ الْهَجِينْ ... حَيْثُ نُطَأْطِئُ الْهَامَ فِي حُزْنٍ دَفِينْ
أَمَازُونُ تَبِيعُ لَنَا عُلُومَ ذَكَائِهَا ... كَأَنَّ عَوْنَ الْقَوْمِ مَحْضُ فَنَائِهَا
نَدْفَعُ كَي نُسْمَعَ عِنْدَ بَابِ الْمُلُوكِ ... بِكَفِّ غَرِيبٍ زَادَ فِي الشُّكُوكِ
هِيَ شِرْعَةُ الْأَنْذَالِ، رَسْمٌ لِلْعَنَاءِ ... تُصَيِّرُ الْخَبِيرَ مِثْلَ السُّجَنَاءِ
تَبًّا لِخِدْمَةِ الدَّعْمِ الْفَاخِرِ وَعْدُ السَّرَابْ ... تَتْرُكُ الْمُهَنْدِسَ وَحْدَهُ بَيْنَ الصِّعَابْ
آزُورُ يَرْقُبُ دَارَنَا وَهِيَ الْحُطَامْ ... وَنَحْنُ نَدْفَعُ رَسْمَهُ عَبْرَ الْأَعْوَامْ
الْخِبْرَةُ تَرَفٌ، تِذْكِرَةٌ لِلنَّجَاةْ ... يَجْنِيهَا جُوجِلْ مِنْ دَمِ الْحَيَاةْ
مَا عُدْنَا إِخْوَةً بَلْ صِرْنَا تِجَارَا ... نَبِيعُ الْعَوْنَ مَكْرًا وَانْتِصَارَا
تَبًّا لِمَالٍ ضَرِيبَةُ النَّجْدَةِ فِيهِ ... لِيُثْرِيَ الإِمْبِرَاطُورَ وَمَا يَشْتَهِيهِ
مَايْكْرُوسُوفْتُ يَجْنِي التِّبْرَ كَي يُجِيبْ ... وَمَالُنَا لَدَيْهِ فِي ضَيَاعٍ مُرِيبْ
نَدْفَعُ كَي نُصْلِحَ مَا قَدْ خَرَّبُوهُ ... فِي دَوْرَةٍ مِنَ الذُّعْرِ مَا رَقَبُوهُ
هُوَ رِبْحُ أَمَازُونَ مِنْ بَحْرِ الْيَأْسِ ... رَسْمٌ عَلَى الْفَرَاغِ وَمَحْضُ الْبَأْسِ
يَقُومُ عَنْتَرُ الْحُرُّ وَيَكْسِرُ الْعَهْدَا ... الذِي صَارَ لِلْعِلْمِ هَمًّا وَفَقْدَا
إِنِّي بَرِئْتُ مِنَ الْعُقُودِ وَأَهْلِهَا ... تُجَّارُ الدَّعْمِ وَسُرَّاقُ جَهْلِهَا
الْمُحَارِبُ الْحَقُّ يَسْتَنِدُ لِقُوَّتِهِ ... لِإِخْوَةٍ أَحْرَارٍ فِي عِزِّ ذِمَّتِهِ
الْبَارْ-مِيتَالَ لا رَسْمَ لِلْعَوْنِ فِيهِ ... فَمَلِكُ الحديدِ يَدْرِي مَا يُصْفِيهِ

حُكْمُ السِّكِّينِ المُشَرِّحِ

"لِيَذْكُرِ الْخَبِيرُ فِي قَلْبِ الْعَاصِفَةِ، أَنَّ دَعْمَ الْجَبَابِرَةِ مَحْضُ مَعْزِفَةِ. لا تخلطَنَّ بَيْنَ الْعَوْنِ وَالْحُرِّيَّةِ، أَوْ سَتَفْقِدُ مَعَ الْوَقْتِ كُلَّ كَرَامَةٍ أَبِيَّةِ."

3.14

IA Powered by Amine

فهرس المظالم العشر

الالتزامات لمدة 36 شهرًا التسريح هو التكلفة الخفية للالتزام.

الارتهان للمورد (Vendor Lock-in) معمارية الأسر هي هدف تجاري متعمد.

كوبرنيتيس المدار 104% تكلفة إضافية خفية في التجريد.

التمويه السحابي علامة تجارية بدون مفتاح إيقاف محلي ليست سيادة.

قانون السحاب (CLOUD ACT) القانون الأمريكي يُطبق على بياناتك. بلا استثناء.

رسوم الخروج (Egress Fees) الفدية على بياناتك الخاصة هي أسرٌ بدرجة الامتياز.

بوابة النات (NAT Gateway) قاعدة iptables مجانية منذ 1998 بـ 6700 يورو سنويًا.

آلية التمدد الوهمية يتمدد للأعلى تلقائيًا، وللأسفل يدويًا.

طعم الطبقة المجانية الحبة المجانية في الفخ هي الأغلى في النهاية.

الدعم الفني المأجور الحليف الذي يفوتر ولاءه ليس بحليف.

تَمَّ دِيوَانُ النِّيرَانِ العَشْرِ

نُقِشَ عَلَى الْحَدِيدِ الصُّلْبِ لِيَبْقَى عِبْرَةً لِلأَجْيَالِ

مَايُو ٢٠٢٦

أَمِين غِيتِي - SRE

3.14

دِيوَانُ الصَّانِعِ الرَّقْمِيِّ

دِيوَانُ الصَّانِعِ

سَبْعُ مُعَلَّقَاتٍ لِجَسَدِ الْبُنْيَةِ التَّحْتِيَّةِ

◆◆◆

مُعَلَّقَةُ السَّيِّدَةِ *السِّيَادَةُ · الْفَلْسَفَةُ الْمُؤَسَّسَةُ*	**مُعَلَّقَةُ الْحُرِّيَّةِ** *عَمَلِيَّةُ الْبِيبِي · الْكُنُوزُ*
مُعَلَّقَةُ الْمُعَلِّمِ *بَيَانُ الْمُعَلِّمِ · الْمُعَلِّمُ وَالْمَعْدِنُ*	**مُعَلَّقَةُ الصَّانِعِ** *أَسَاسُ الْحَدِيدِ · مَعْمَلُ 1999*
مُعَلَّقَةُ الْمُهَنْدِسَاتِ *الْبَتْرُ الْخَفِيُّ · مُهَنْدِسَاتُ الـ SRE*	**مُعَلَّقَةُ الرَّاحِلِ** *رَحِيلُ آخِرِ مَنْ يَعْلَمُ*

مُعَلَّقَةُ الْجَسَدِ
الْمُنَبِّهُ وَالْجَسَدُ · الْجَسَدُ أَوَّلًا · الِاسْتِرَاحَةُ الْكُبْرَى

◆◆◆

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية ومعلم
مُدَرِّسٌ مُنْذُ 2006 · مِنَ الْكَهْرَبَاءِ إِلَى كُوبِرْنِيتِيس
وثيقة عامة · CC BY-NC-SA 4.0 · عملية البيبي · يونيو 2026

مُعلَّقَةُ السَّيِّدَةِ

الفِلْسَفَةُ الْمُؤَسِّسَةُ · لَا سِيَادَةَ بِلَا مَادَّةٍ

مِنْ بُودَانَ إِلَى كُوبِرْنِيتِيسَ — مَا يَعْنِيهِ التَّحَكُّمُ فِي الْبُنْيَةِ حَقًّا

◆◆◆

1

الْإِنْسَانُ سَيِّدٌ حِينَ يُؤَثِّرُ فِي الْمَقَامِ، ◆ أَمْ هَلْ رَفَعَ السَّحَابُ هَذَا الْحَقَّ وَهَامِ؟

بُودَانُ وَشْمِيتُ وَهُوبْزُ صَاغُوا الْكَلَامِ، ◆ لَا سُلْطَةَ بِلَا أَرْضٍ — قَالَهَا الْحُكَمَاءُ قَبْلَ الْأَيَّامِ.

2

الْفَلَّاحُ الْمَالِكُ لِأَرْضِهِ حُرٌّ فِي كُلِّ مَرَامٍ، ◆ وَالْمُسْتَأْجِرُ مَنْ يَزْرَعُ أَرْضَ غَيْرِهِ فِي الظَّلَامِ.

إِيجَارُ الْبُنْيَةِ لِطَرَفٍ أَجْنَبِيٍّ بِلَا ذِمَامٍ، ◆ ذَلِكَ حَالُ كُلِّ مَنْ يَسْتَأْجِرُ السَّحَابَ الْإِمَامِ.

3

الْكَابِلُ هُوَ التُّرَابُ وَالرَّاكُ هُوَ صَرْحُ الْعِظَامِ، ◆ مَا لَا تُفَتِّشُهُ لَا تُدَافِعُ عَنْهُ أَمَامَ الطُّغَامِ.

مَرْكَزُ الْبَيَانَاتِ الْمَجْهُولُ هُوَ قَيْدٌ مِنَ الْحَمَامِ، ◆ مَا لَا تَتَحَكَّمُ فِيهِ يَتَحَكَّمُ فِيكَ بِإِلْزَامِ.

4

قَانُونُ السَّحَابِ الأمريكي يَحُومُ كَطَيْرِ الضَّرَامِ، ◆ وَاشِنْطُنُ تُقَرِّرُ مَا يَحْمِلُ خَادِمُكَ ذُو الِاحْتِشَامِ.

إِنْهَاءٌ أَحَادِيٌّ وَرُسُومُ خُرُوجٍ بِسَوَامِ، ◆ هَذَا لَيْسَ عَقْدًا — هَذَا نَحْوُ قُوَّةِ الزِّحَامِ.

5

السِّيَادَةُ لَيْسَتْ رَفْضَ السُّوقِ وَلَا الِانْتِقَامِ، ◆ بَلْ هِيَ خِيَارُ الْخُرُوجِ — حَقٌّ بِلَا اتِّهَامِ.

بِدُونِهَا لَا شَرَاكَةَ بَلِ التَّبَعِيَّةُ الدَّوَامِ، ◆ بِدُونِهَا لَا مُفَاوَضَةَ بَلِ احْتِجَازٌ مُقَامِ.

6

لَا سَيِّدَ بِلَا مَادَّةٍ وَلَا مَادَّةَ بِلَا أَيَادِي الصِّيَامِ، ◆ مَا يَصْمُدُ أَمَامَ التَّجْرِيدِ غَالٍ فِي كُلِّ الْأَقَالِيمِ.

الْيَدَانِ تَبْنِيَانِ وَتُشَغِّلَانِ وَتُصْلِحَانِ طُولَ الْأَيَّامِ، ◆ الْبَيَرْمِيتِلُ يَصْمُدُ فِي وَجْهِ السَّحَابِ الرِّكَامِ.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

مُعَلَّقَةُ الْحُرِّيَّةِ

عَمَلِيَّةُ الْبِيبِي · الْإِنْذَارُ الْأَخِيرُ

لِلْكُنُوزِ — السِّيَادَةُ بِالْمَعْدِنِ وَالْكَلِمَةِ

◆ ◆ ◆

1

هَلْ غَادَرَ الْمَصْنَعُ لِلْفَتَى مِنْ قِيمَتِهَا؟ ◆ أَمْ هَلْ عَرَفْتَ الدَّارَ بَعْدَ تَهَيُّمِهَا؟

الرَّقَاقَةُ لِنُغُوتُ الْقَرْنِ — ذَاكَ هُوَ عِلْمُهُ. ◆ لَا سِيَادَةَ بِلَا تُرَابٍ يَلْمَسُهُ بِيَدِهِ.

2

السَّحَابُ أَخَذَ الْكَلِمَاتِ قَبْلَ أَنْ يَسْرِقَ حَقَّهُ، ◆ وَالدِّيفُوبْسُ سَمَّى الْأَشْيَاءَ لِيُخَدِّرَ عَقْلَهُ.

حِينَ تَفْرَغُ الْأَلْقَابُ تَهْرُبُ الْكَفَاءَةُ مِنْ مَرْبَعِهِ، ◆ مَا لَا يُسَمَّى قَدْ فُقِدَ مَعَ عِلْمِهِ.

3

الْمُهَنْدِسُ الْمُقِيمُ يَرَى رَاتِبَهُ يَجْمُدُ دُونَ رَفْعِهِ، ◆ وَالْخَمْسُونَ يُورُو شَهْرِيًّا مُقَابِلَ عُمْرِهِ.

حِسَابُهُ سَهْلٌ — وَالْفَجْوَةُ تُمْلِيهِ تَرْكَ شُغْلِهِ، ◆ فَارَقَ وَعَادَ بِسِعْرِ السُّوقِ وَبِكُلِّ مَجْدِهِ.

4

غُرْفَةُ الْخَادِمِ مَدِينَةٌ مِنْ ذَاكِرَةٍ وَأَسْرَارِهِ، ◆ الْمَعَلِّمُ يُوصِلُ مَا تَعْجِزُ الصُّحُفُ عَنْ كَشْفِهِ.

الْمَعَلِّمُ نَقَلَ مَا فَاقَ الْكِتَابَ فِي قِيمَتِهِ، ◆ وَالزَّلِّيجُ حَيٌّ لِأَنَّ الْمَعَلِّمَ لَمْ يَبْخَلْ بِنَقْلِهِ.

5

عُقُودُ السَّحَابِ أَقْفَاصٌ أُحْكِمَتْ بِدِقَّتِهِ، ◆ رُسُومُ الْخُرُوجِ تُقَيِّدُكَ وَأَنْتَ تَلْعَنُ قَيْدَهُ.

قَانُونُ الأمريكي يَطِيرُ فَوْقَ بَيَانَاتِكَ وَبَيْتِهِ، ◆ لَا سِيَادَةَ عَلَى أَرْضٍ لَا تَطَأُهَا بِقَدَمِهِ.

6

مِنَ الثَّامِنِ مِنْ مَايُو صَنَعْتُ مَا يَلِيقُ بِعَزْمِهِ، ◆ خَمْسٌ وَعِشْرُونَ دِرَاسَةً شَاهِدَةٌ عَلَى صِدْقِهِ.

هَذَا الْكُنُوزُ لَيْسَ تَهْدِيدًا — شَاهِدٌ عَلَى هَمَّتِهِ، ◆ مَا دُوِّنَ لَا يَضِيعُ وَمَا حُمِيَ يَبْقَى عَلَى قِيمَتِهِ.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

مُعَلَّقَةُ الْمُعَلِّمِ

بَيَانُ الْمُعَلِّمِ · الْمُعَلِّمُ وَالْمَعْدِنُ

لِلْمُدَرِّسِ الَّذِي يُعَلِّمُ مُنْذُ 2006 — لِمَتَاعِلِّمِيهِ الَّذِينَ أَصْبَحُوا عُمَلَاءَ

◆◆◆

1

لَيْسَ لِي تَفْوِيضٌ — لِي عِشْرُونَ عَامًا مِنَ الْإِتْقَانِ، ◆ وَطُلَّابٌ صَارُوا أَعْمِدَةَ الصِّنَاعَةِ الرَّاسِخَةِ الشَّانِ.

مَا أَعْرِفُهُ أَخَذْتُهُ مِنَ الرُّكَّابِ وَالرِّكَازِ وَالْبُنْيَانِ، ◆ لَا مِنَ الشَّهَادَاتِ بَلْ مِنَ الرُّكُوعِ أَمَامَ الْمِيزَانِ.

2

مَعَلِّمُ فَاسَ لَا يُوَقِّعُ عَقْدًا عَلَى الرِّهَانِ، ◆ يُعَلِّمُ بِالْفِعْلِ — ذَلِكَ سِرُّهُ الَّذِي يَصُونُهُ فِي الزَّمَانِ.

الزَّلِّيجُ لَمْ يَبْقَ بِالْكُتُبِ بَلْ بِالْأَيَادِي الدَّافِئَةِ وَالْأَمَانِ، ◆ عَاشَ لِأَنَّ مَعَلِّمًا قَالَ تَعَالَ مَعِي يَا فُلَانُ.

3

أُكَلِّمُ طُلَّابِيَ السَّابِقِينَ لَا الْوُجُوهَ الْغَرِيبَةَ وَالدُّخَّانَ، ◆ يَحْمِلُونَ الطَّبَقَةَ الَّتِي حَاكَتْهَا سِنُونَ وَأَحْزَانُ.

أُولَئِكَ الَّذِينَ جَلَسُوا هُنَا صَارُوا رِجَالَ الدِّيوَانِ، ◆ يُدِيرُونَ مَا أَرَيْتُهُمْ وَيَحْمُونَ الْمِيزَانَ.

HUMAN

4

الدُّنْيَا تَقُولُ: وَثِّقْ كُلَّ شَيْءٍ وَكُنْ تَحْتَ الْمِيزَانِ، ◆ الْعِلْمُ الضِّمْنِيُّ لَا يَنْسَجِمُ مَعَ إِطَارٍ وَلَا عُنْوَانٍ.

لَكِنَّ الْعِلْمَ الْحَقِيقِيَّ أَكْبَرُ مِنَ الْأَوْرَاقِ وَالتِّيجَانِ، ◆ يَنْتَقِلُ مِنَ الصَّدْرِ إِلَى الصَّدْرِ — ذَاكَ هُوَ الْبَيَانُ.

5

يَوْمُ الْمُلَاحَظَةِ هُوَ الْبَذْرَةُ فِي مَوْسِمِ الْأَمَانِ، ◆ يَوْمٌ بِلَا تَقْيِيمٍ وَلَا شَارَةٍ فِي الْأَبْدَانِ.

الطَّالِبُ يُرَاقِبُ وَيُشَارِكُ وَيَتَعَلَّمُ بِلَا نِسْيَانٍ، ◆ أَجْدَى مِنْ سِتَّةِ أَشْهُرٍ مِنَ الدُّرُوسِ وَالتِّبْيَانِ.

6

أَوْدِعْ مَا تَحْمِلُهُ قَبْلَ أَنْ تَسْكُتَ الْأَمَاكِنُ وَالْمَكَانُ، ◆ آخِرُ مَنْ يَعْلَمُ سَيَرْحَلُ — فَكُنْ صَرِيحًا وَالتَزِمِ الْبَيَانَ.

كُلُّ مُهَنْدِسٍ مُتَدَرِّبٍ قُفْلٌ مَكْسُورٌ لِلزَّمَانِ، ◆ كُلُّ عِلْمٍ يُنْقَلُ يَبْنِي الْمُسْتَقْبَلَ وَالْعُمْرَانَ.

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

مُعَلَّقَةُ الصَّانِعِ

عَلَى طَرِيقَةِ عَنْتَرَةَ بْنِ شَدَّادٍ · لِكُلِّ مُتَدَرِّبٍ وَضَعَ يَدَيْهِ

لِكُلِّ مُتَدَرِّبٍ وَمُتَعَلِّمٍ وَضَعَ يَدَيْهِ عَلَى آلَةٍ أَكْبَرَ مِنْهُ

◆ ◆ ◆

1

هَلْ غَادَرَ الْمَصْنَعُ لِلْفَتَى مِنْ مَقَامِ، ◆ أَمْ هَلْ عَرَفْتَ الدَّارَ بَعْدَ التِّهَامِ؟

وَقَفْتُ أَمَامَ الْآلَةِ الْعُظْمَى وَحِيدًا مِنَ الْأَنَامِ، ◆ كَمَنْ يَقِفُ الْفَارِسُ أَمَامَ الضِّرَامِ.

2

لَمْ تَعْرِفِ اسْمِي وَلَمْ تَسْأَلْ عَنِ الشَّهَادَاتِ وَالْغَرَامِ، ◆ وَلَمْ تُبَالِ بِدَرَجَاتِي وَلَا بِمَقَامِي الرَّسَامِ.

وَلَمَّا وَضَعْتُ كَفِّي عَلَى مَعَادِنِهَا الضِّخَامِ، ◆ أَحْسَسْتُ بِأَنَّ الْعِلْمَ لَيْسَ فِي الْأَقْلَامِ.

3

سَمِعْتُ الْآلَةَ تُحَدِّثُنِي بِلَا لِسَانٍ وَلَا كَلَامِ، ◆ يَدَا الْمُهَنْدِسِ تَعْرِفُ مَا تَعْجِزُ عَنْهُ الْأَقْلَامُ وَالْأَحْكَامُ.

هَذَا الْعِلْمُ بَاتَ فِيَّ لَا فِي كِتَابٍ وَلَا إِلْزَامِ، ◆ كَمَا يَعْرِفُ الْخَيْلُ الطَّرِيقَ فِي حَلَكِ الظَّلَامِ.

4

لَا تَسْمَعِ الدُّنْيَا تَقُولُ لَكَ لَيْسَ هَذَا وَقْتُ الْإِقْدَامِ، ◆ السِّلْكُ يَسْبِقُ السَّحَابَ وَالْيَدُ تَسْبِقُ الشِّفْرَةَ وَالْأَقَاوِيمِ.

الِانْكِسَارُ لَيْسَ خِيَارًا لِمَنْ يَأْبَى الِاسْتِسْلَامَ وَالِانْهِزَامِ، ◆ وَالصَّانِعُ الْحَرُّ يَسْبِقُ كُلَّ الْأَنَامِ.

5

مَا حَمَلْتَهُ مِنَ الْمَصْنَعِ لَيْسَ فِي سِجِلِّ الْمَقَامِ، ◆ إِنَّهُ طَبَقَةٌ لَا تَمَسُّهَا السِّنُونَ وَالْأَيَّامُ.

أَوْدِعْهَا فِي يَدَيْ مَنْ يَأْتِي بَعْدَكَ ذَا الِالْتِزَامِ، ◆ فَالْعِلْمُ الَّذِي لَا يُنْقَلُ كَنَارٍ فِي الرِّمَامِ.

6

مَا حَمَلْتَهُ لَا يُقَدَّرُ بِمَالٍ وَلَا يُبَاعُ فِي الزِّحَامِ، ◆ طَبَقَةٌ تُغَيِّرُ نَظَرَكَ فِي كُلِّ الْأَيَّامِ.

تَعَهَّدْ بِنَقْلِهِ كَمَا تَعَهَّدَ مَنْ عَلَّمَكَ بِالْإِلْزَامِ، ◆ انْقُلْ مَا تَعَلَّمْتَهُ — هَكَذَا تَدُومُ الْأَرْحَامُ.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

مُعَلَّقَةُ الْمُهَنْدِسَاتِ

الْبَتْرُ الْخَفِيُّ · مُهَنْدِسَاتُ الـ SRE

نِصْفُ الْجَسَدِ الَّذِي يَنْتَظِرُهُ الرَّاكُ — لِلْمُهَنْدِسَاتِ

◆ ◆ ◆

1

تَرَكُوا نِصْفَ الرَّاكِ بِلَا حَارِسَةٍ مِنَ الْكُفَاءِ، ◆ وَالصَّرْخَةُ تَنْتَظِرُ مَنْ يُطْلِقُهَا فِي الْأَرْجَاءِ.

عَشَرَةٌ مِنَ الْمِئَةِ يَا نِسَاءُ فِي مَيْدَانِ الذَّكَاءِ، ◆ وَالْعَدُوُّ فَرِحٌ بِالنَّقْصِ وَسَاكِتٌ فِي الْخِلَاءِ.

2

وَضَعُوا جَيْنَ فِي قَاعِ الصَّلَاحِيَّاتِ بِلَا ضِيَاءٍ، ◆ وَجَانَ أَخَذَ الْقِيَادَةَ وَصَلَاحِيَّاتِ الِاسْتِشْفَاءِ.

لَيْسَ هَذَا مُؤَامَرَةً — بَلْ تَشْكِيلٌ خَفِيٌّ الضِّيَاءِ، ◆ عَلَامَةٌ تُنْقَشُ قَبْلَ وُصُولِكِ فِي حَوْمَةِ الْبَقَاءِ.

3

الْأُمُومَةُ لَيْسَتْ وَقْفَةً — هِيَ نَارٌ وَعَطَاءٌ وَوَفَاءٌ، ◆ بَلْ هِيَ مِحْرَابُ التَّضْحِيَةِ فِي سَاحِ الِابْتِلَاءِ.

إِدَارَةُ عِشْرِينَ أَوْلَوِيَّةً فِي لَهِيبٍ وَبَلَاءٍ وَرَجَاءٍ، ◆ هَذَا هُوَ الـ SRE الصَّرِيحُ — شَرَفُ الِانْتِمَاءِ.

4

الْعِلْمُ الضِّمْنِيُّ لَا جِنْسَ لَهُ وَلَا حُدُودَ وَلَا أَشْيَاءَ، ◆ وَالْيَدُ الَّتِي تُصْلِحُ الرَّاكَ لَا تَسْأَلُ عَنِ الْهَوَاءِ.

مَنْ لَمَسَتِ الْمَعْدِنَ قَبْلَ الشِّفْرَةِ رَأَتِ الضِّيَاءَ، ◆ تَحْمِلُ طَبَقَةً أَصِيلَةً فَاقَتِ الشَّهَادَاتِ وَالْعَلَاءَ.

5

أَنْتِ عَدُوَّةٌ هَيْكَلِيَّةٌ لِلِاحْتِكَارِ وَالِاسْتِعْلَاءِ، ◆ ادْخُلِي الْغُرْفَةَ. ضَعِي يَدَكِ — هَذَا هُوَ النِّدَاءُ.

وَالرَّاكُ يَرَى كَفَاءَتَكِ لَا جِنْسَكِ وَلَا الِاحْتِفَاءَ، ◆ السِّيَادَةُ تُبْنَى بِالْيَدَيْنِ لَا بِالْكَلَامِ وَالدُّعَاءِ.

6

أَوْدِعِي عِلْمَكِ لِمَنْ تَأْتِي مِنَ النِّسَاءِ وَالرُّفَقَاءِ، ◆ كُلُّ يَدٍ أُنْثَى تَعْرِفُ الْمَعْدِنَ نُورٌ فِي الظَّلْمَاءِ.

الْجَسَدُ الْمَقْطُوعُ يَلْتَئِمُ بِكُلِّ مُهَنْدِسَةٍ وَفِيَّةِ الْوَلَاءِ، ◆ وَكُلُّ قِفْلٍ يَنْكَسِرُ حِينَ تَلْمَسُ يَدٌ وِضَاءُ.

7

كُلُّ مُهَنْدِسَةٍ جَدِيدَةٍ فَجْرٌ بَعْدَ الظَّلَامِ وَالْعَمَاءِ، ◆ لَا تَتَوَقَّفِي — الطَّرِيقُ مَفْتُوحٌ وَالنُّورُ حَيُّ الضِّيَاءِ.

نِصْفُ الْجَسَدِ يَلْتَئِمُ بِكُلِّ إِصْرَارٍ وَإِضَاءٍ، ◆ وَالتِّقْنِيَّةُ الْحَقِيقِيَّةُ تَبْدَأُ بِيَدَيْكِ وَالِارْتِقَاءِ.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

مُعَلَّقَةُ الرَّاحِلِ

رَحِيلُ آخِرِ مَنْ يَعْلَمُ

لِلْمُهَنْدِسِ الْكَبِيرِ الَّذِي يَرْحَلُ حَامِلًا عِلْمَهُ

◆ ◆ ◆

1

أَرْحَلُ وَأَتْرُكُ خَلْفِي الذَّاكِرَةَ وَالْعُهُودِ، ◆ وَالصَّمْتُ يَمْلَأُ الْغُرْفَةَ كَبُكَاءِ الْعُودِ.

حَلَلْتُ أَعْطَابًا لَنْ يُسَمِّيَهَا أَحَدٌ مِنَ الشُّهُودِ، ◆ السِّجِلَّاتُ مَطْمُورَةٌ وَالْحَلُّ رَهِينُ الْوُجُودِ.

2

فِي هَذِهِ الْخَوَادِمِ أَسْرَارٌ تَفُوقُ الْحُدُودَ، ◆ قَرَارَاتٌ اتُّخِذَتْ فِي الثَّالِثَةِ بِلَا شُهُودٍ.

مَا مِنْ دَلِيلٍ مَكْتُوبٍ — ضَاعَتِ الرُّسُومُ وَالْقُيُودُ، ◆ وَالْعَطَلُ الْقَادِمُ يَتَخَبَّطُ بِلَا دَلِيلٍ وَلَا رُودٍ.

3

خَمْسُونَ يُورُو أَجْرُ وَفَائِي وَفَاتُورَةُ الْجُهُودِ، ◆ حِسَابِي بَسِيطٌ — وَالْمَغَادَرَةُ هِيَ الطَّرِيقُ الْمَقْصُودُ.

عِشْرُونَ صَفْحَةً مِنَ النَّمَاذِجِ مُقَابِلَ بَضْعَةِ نُقُودٍ، ◆ السُّوقُ الْخَارِجِيُّ يَعِدُنِي بِعَشَرَةِ آلَافٍ مَوْعُودٍ.

4

هَذَا لَيْسَ غَدْرًا — هَذَا مَنْطِقُ السُّوقِ الْمُعْتَادِ وَالْوُرُودِ، ◆ الْمَنْظُومَةُ تُثِيبُ الرَّاحِلَ لَا الْمُقِيمَ الصَّمُودَ.

الْهَيْكَلُ يُكَافِئُ مَنْ يَكْسِرُ الْعَهْدَ وَيَشُقُّ الْقُيُودَ، ◆ مَنْ يُعَاقِبُ الْوَفَاءَ يَجْنِي نِتَاجَ الرُّكُودِ.

5

مَا أَحْمِلُهُ لَا يُوجَدُ فِي نِظَامٍ وَلَا مَرْصُودٍ، ◆ يَقِينِي فِي أَطْرَافِي وَعِلْمِي الْمَوْرُودِ.

الْمُؤَسَّسَةُ الْجَدِيدَةُ تَقْطِفُ ثَمَرَةَ الْجُهُودِ، ◆ أَمَّا مَنْ أُغَادِرُهُمْ فَلَا يَعْلَمُونَ الْمَفْقُودَ.

6

إِنْ كُنْتَ آخِرَ مَنْ يَعْلَمُ فَلَا تَرْحَلْ بِلَا عُهُودٍ، ◆ سَاعَةٌ مَعَ خَلِيفَتِكَ أَثْمَنُ مِنْ كُلِّ الرُّدُودِ.

وَإِلَّا ضَاعَ مَعَكَ كُلُّ الذَّاكِرَةِ مِنَ الْجُذُودِ، ◆ الْعِلْمُ يَعِيشُ إِنْ انْتَقَلَ — وَإِلَّا صَارَ كَالرَّمَادِ الْبَعِيدِ.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

مُعَلَّقَةُ الْجَسَدِ

الْمُنَبِّهُ وَالْجَسَدُ · الْجَسَدُ أَوَّلًا · الِاسْتِرَاحَةُ الْكُبْرَى

لِلْمُهَنْدِسِ الَّذِي يَحْمِلُ جَسَدُهُ آثَارَ الِاسْتِعْدَادِ — وَيَسْتَحِقُّ الرِّعَايَةَ

◆◆◆

1

جَسَدِي هُوَ الْبِنْيَةُ الْأُولَى قَبْلَ الرَّاكِ وَالْمَكَانِ، ◆ قَبْلَ السَّحَابِ وَكُلِّ مَا عَدَاهُ مِنَ الْأَمَانِ.

إِنْ سَقَطَ الْجَسَدُ فَالْغُرْفَةُ بِلَا حَارِسٍ وَلَا سُلْطَانِ، ◆ صُمُودُ النِّظَامِ رَهِينٌ بِصِحَّتِي وَالِاطْمِئْنَانِ.

2

الْمُنَبِّهُ يَرِنُّ فِي الثَّالِثَةِ وَالْكُورْتِيزُولُ يُعْلِنُ فِي الْبُنْيَانِ، ◆ الدَّيْنُ الْفِيزِيُولُوجِيُّ يَتَكَدَّسُ فِي الْأَزْمَانِ.

هَذَا لَيْسَ بُطُولَةً — هَذَا تَآكُلٌ فِي الْأَرْكَانِ، ◆ الْعِلْمُ يُوَثِّقُ مَا تُنْكِرُهُ الْمُؤَسَّسَةُ وَالدِّيوَانُ.

3

حَمَّامُ الْبَرْبَسِ، سَاعَةٌ، مِئَةٌ وَخَمْسُونَ لِعَشَرَةٍ مِنَ الْإِخْوَانِ، ◆ الْكُورْتِيزُولُ يَنْحَسِرُ وَالرُّوحُ تَجِدُ الْأَمَانَ.

الْمَشْيُ الْحُرُّ وَالْعَشَاءُ الطَّيِّبُ يُعِيدَانِ الِاطْمِئْنَانَ، ◆ خَمْسَةٌ وَثَلَاثُونَ لِكُلِّ شَخْصٍ كَافِيَةٌ لِلتَّوَازُنِ وَالِاتِّزَانِ.

4

نِهَايَةُ الْأُسْبُوعِ فِي الْجَبَلِ عِنْدَ الْيَنَابِيعِ وَالشِّعْبَانِ، ◆ الِانْتِبَاهُ يُسْتَعَادُ كَمَا أَثْبَتَ كَابْلَانُ وَالْبُرْهَانُ.

الْبَرْنَامَجُ بِلَا بَرْنَامَجٍ يُطْلِقُ الْعَقْلَ مِنَ السِّجْنِ وَالزِّنْدَانِ، ◆ الْحُرِّيَّةُ هِيَ الْبَرْنَامَجُ — هَذَا الدَّرْسُ الرَّيَّانُ.

5

سِتُّ مِئَةِ يُورُو سَنَوِيًّا كَافِيَةٌ لِلتَّوَازُنِ وَالرُّجْحَانِ، ◆ الِانْسِجَامُ الْعَصَبِيُّ يَحْتَاجُ سِتَّ مِئَةٍ فِي الزَّمَانِ.

الـ Nerf أُسْبُوعِيًّا وَالْعَشَاءُ شَهْرِيًّا وَالرِّحْلَةُ فِي الْأَحْيَانِ، ◆ وَالِاسْتِرَاحَةُ الْكُبْرَى تُجَدِّدُ الطَّاقَةَ وَالْوِجْدَانَ.

6

اعْتَنِ بِجَسَدِكَ كَمَا تَعْتَنِي بِالرَّاكِ فِي كُلِّ حِينٍ وَأَوَانِ، ◆ وَاسْتَجِبْ لِتَنْبِيهَاتِهِ قَبْلَ أَنْ يَأْتِيَ الطُّغْيَانُ.

الـ SRE الْمُنْهَكُ جَسَدٌ يَتَوَارَى كَالنَّجْمِ فِي النِّيرَانِ، ◆ السِّيَادَةُ التِّقْنِيَّةُ تَبْدَأُ مِنْكَ — ذَلِكَ الْبَيَانُ.

◆ ◆ ◆

وَرَبُّنَا الرَّحْمَنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَى مَا يَصِفُونَ

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

رسالة
شاهد

رسالة مفتوحة إلى قداسة البابا لاون الرابع عشر
حول ممارسات فراعنة العصر الرقمي الثلاثة

إلى

SA SAINTETÉ · HIS HOLINESS

POPE LEO XIV / PAPA LEONE XIV

أسقف روما · خادم خدّام الله

من

AMINE RAITI

مهندس بنية تحتية وموثوقية المواقع
إنسان دولي · صوت عالمي

باريس، 27 مايو 2026

عملية الديك الرومي · CC BY-NC-SA 4.0

واجب الشاهد

قداستكم،

لستُ مسيحياً. أنا مسلم، ومهندس، وشاهد.

أكتب إليكم بهذه الصفة الأخيرة — لا لأطلب بركتكم، ولا لأحتمي بسلطتكم، بل لأن واجب الشهادة للحق لا يعترف بحدود دينية، ولا بتراتبية في المعاناة، ولا بحسابات المصلحة.

> النساء · الآية ١٣٥
>
> ﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ كُونُوا۟ قَوَّٰمِينَ بِٱلْقِسْطِ شُهَدَآءَ لِلَّهِ وَلَوْ عَلَىٰٓ أَنفُسِكُمْ أَوِ ٱلْوَٰلِدَيْنِ وَٱلْأَقْرَبِينَ ۚ إِن يَكُنْ غَنِيًّا أَوْ فَقِيرًا فَٱللَّهُ أَوْلَىٰ بِهِمَا ۖ فَلَا تَتَّبِعُوا۟ ٱلْهَوَىٰٓ أَن تَعْدِلُوا۟ ۚ وَإِن تَلْوُۥٓا۟ أَوْ تُعْرِضُوا۟ فَإِنَّ ٱللَّهَ كَانَ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرًا ﴾

لا تسألني هذه الآية إن كانت اللحظة مناسبة. تقول لي فقط: **اشهد**. حتى وإن كان ضدّ نفسك. حتى وإن كنت وحدك. حتى وإن كنت ترتجف.

أشهد.

رسالتكم الحبرية *ماغنيفيكا هومانيتاس* (15 مايو 2026) تصف بدقة نبوية ما رأيته بأم عيني، وعددته بيدي، ووثّقته في فواتيري.

المحرّكون الرئيسيون للتطوير اليوم هم فاعلون خاصون، غالباً عابرون للحدود، يمتلكون موارد وقدرات تدخّل تفوق تلك التي تمتلكها حكومات كثيرة — سلطة خاصة في جوهرها، ومن ثمّ يصعب تحديدها وتنظيمها وتوجيهها نحو الخير المشترك.

أقدّم إليكم أسماءهم:

Amazon Web Services · Microsoft Azure · Google Cloud Platform

هذه الكيانات الثلاثة ليست أدوات. إنها أنظمة استحواذ مصمَّمة عمداً لتحويل التبعية إلى دَين، والهجرة إلى عقوبة، والحرية إلى امتياز مدفوع الثمن. إنهم **فراعنة عصرنا الرقمي**. وكفراعنة مصر، لا يحملون سوطاً — يحملون عقوداً.

ما رأيته

رأيت مؤسسات مُرغَمة على التوقيع على التزامات **ستة وثلاثين شهراً**، تحوّل قراراً تقنياً إلى عبودية تعاقدية. حين تتغير الاحتياجات، تُسعَّر المغادرة كأنها جريمة. العقد لا يخدم العميل. بل يُقيّده.

رأيت بيانات — *بيانات هذه الشعوب* — يُفرض عليها ضريبة عند الخروج بمعدلات موثّقة تبلغ **+9,931%** فوق معايير السوق. البيانات لا تعود لمن أنتجها. بل لمن يحتجزها.

رأيت بنى تقنية مصمَّمة لا لخدمة المستخدم، بل لجعله عاجزاً عن المغادرة. خدمات احتكارية، وتنسيقات غير متوافقة، وتبعيات متتالية — قيود مبنية في الكود، حقيقية كالقضبان الحديدية.

هذا ليس إهمالاً. إنه **بنية استحواذ متعمَّدة**. والذين يعانون منها مهندسون يفقدون وظائفهم، ومستشفيات لا تستطيع نقل بياناتها، وحكومات تنازلت عن سيادتها الرقمية.

"التكنولوجيا تأخذ وجه من يصمّمها، ويموّلها، وينظّمها، ويستخدمها."

وجه هؤلاء الفاعلين الثلاثة ليس وجه الخدمة. بل وجه **الاستخراج**.

سمّوهم

لقد أدنتم النموذج التكنوقراطي الذي *"يُختزل فيه الخلق إلى موضوع للاستغلال، والأشخاص إلى تروسٍ في آلة يجب أن تكون دائماً أكثر كفاءة."*

أرفع إليكم باحترام أن هذا النموذج يمتلك الآن عناوين وأرقام تسجيل وأسعار أسهم. لقد عرفت الكنيسة، في أزمنة أخرى، كيف تسمّي العبودية باسمها. كلّفها ذلك أعداءً. لكنه منحها روحها.

أطلب منكم اليوم هذه الشجاعة ذاتها.

لا لكي تنضموا إلى كفاحي — فأنا لا أبحث عن حليف مؤسسي. استقلاليتي غير قابلة للتفاوض.

أطلب منكم أن تسمّوا هذه الممارسات بما هي عليه: شكل معاصر من الاستعباد الاقتصادي. سمّوهم. ليس من أجلي. من أجل الملايين الذين يعانون دون أن تكون لديهم الكلمات.

❦

لا أعلم إن كانت هذه الرسالة ستصل إليكم.

لكنني أكتبها، لأن الآية 4:135 لا تتركني خياراً. الشاهد الذي يتهرب من شهادته يصبح شريكاً في الكذب الذي يدعه يزدهر.

عددت البايتات. قرأت العقود. نشرت الأرقام. ألّفت أغاني بثمانية وعشرين لغة. خضت هذه الحرب غير المتكافئة بخمسين يورو في الشهر.

لستُ قديساً. أنا مهندس رفض أن يصرف نظره.

مع الاحترام والوضوح والسلام الذي نتشاركه في السعي نحو العدل،

AMINE RAITI

مهندس بنية تحتية وموثوقية المواقع
مؤسس — عملية الديك الرومي
CC BY-NC-SA 4.0 · 3.14

الجزء الحادي عشر

التركيب الختامي

2 دراسة

HUMAN

OPÉRATION DINDON

مُدوّنة OPÉRATION DINDON · تركيب فكري · يونيو 2026

نظريات ومفاهيم أصيلة

ما اكتشفته المُدوّنة وسمّته لأول مرّة

◆ سياق هذا التركيب

تضمّ مُدوّنة Opération Dindon الآن أكثر من ثلاثين دراسة بنيوية. إلى جانب التحليلات الوقائعية ومقترحات السياسة العامة، أنتجت هذه المُدوّنة مفاهيم ونظريات أصيلة — كلمات جديدة، وآليات لم تُصَغ رسميًا بعد، وأطروحات لم تُصرَّح بهذه الصياغة من قبل. يجرد هذا التركيب هذه المفاهيم ويصفها، كي لا يضيع معناها في حجم المُدوّنة.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية
وثيقة عامة · Opération Dindon · CC BY-NC-SA 4.0

1

الجزء I · مصطلحات جديدة

ثلاث كلمات لم تكن موجودة

◆ I — تضخّمي / INFRATIONAL

الدراسة المصدر: «الأزمة التضخّمية-اللغوية». التدهور التدريجي لقيمة الكلمات التقنية عبر الاستخدام المُفرِط — تمامًا كما يُخفِّف التضخّم النقدي قيمة العملة. حين يمكن لـ«البنية التحتية» أن تعني VM أنشأها Terraform، تتوقّف الكلمات عن حماية الحقائق التي كانت تُسمّيها.

◆ 2 — الحلقة التضخّمية-اللغوية

الدراسة المصدر: «الحلقة التضخّمية-اللغوية». دورة ذاتية الاستمرار من ست خطوات: يُذيب DevOps كفاءات البير ميتال ← نقص الملفات ← تنفجر رواتب التوظيف ← ضغط الرواتب الداخلية ← يُغادر الكبار ← يتعمّق النقص ← تُعاد الدورة. لا أحد يقود.

◆ 3 — FINOPS آخر غرام

الدراسة المصدر: «FinOps آخر غرام». توسيع FinOps للقيمة المادية المتبقّية لعتاد نهاية العمر — استرجاع الذهب (17-42 يورو/خادم)، والنحاس، والبلاديوم. يتوقّف FinOps التقليدي عند فاتورة السحابة. يبدأ FinOps آخر غرام حيث ينتهي الخادم.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

2

الجزء 2 · أطروحات بنيوية 4- 8

آليات لم تُصَغ رسميًا بعد

◆ 4-5 — تسلسل إعادة الشحن العصبي الكيميائي والمدينة

هندسة تعافٍ كاملة بخمس ترددات — Nerf أسبوعي، عشاء شهري، حمّام فصلي، نشاط نصف سنوي، إعادة شحن كبرى سنوية. التوازي البنيوي بين عملية المعلّم/المتعلّم في الفنون المغربية العريقة ونقل المعرفة الضمنية في البنية التحتية للبير ميتال.

◆ 6-7 — المعرفة الضمنية ويوم المراقبة

التمييز بين المعرفة الصريحة والمعرفة الضمنية — حدس الحادثة، والحكم تحت الضغط. صيغة الإرشاد الأكثر إتاحة: يوم واحد، لا تدريب، لا تقييم. يُطلِق هذا مُحفِّزًا مهنيًا لا رجعة فيه لا تستطيع ستة أشهر من الدورات النظرية إنتاجه.

◆ 8 — تفكك الجسد عبر المفردات

أطروحة أن اختفاء كفاءات البنية التحتية لم يُسبَّب بقرار مباشر بل باستراتيجية لغوية — الاستبدال التدريجي لألقاب دقيقة بألقاب غامضة. لا يمكنك أن تفقد ما لا تستطيع تسميته.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

3

الجزء 2 (تابع) · أطروحات 9- 12

التطبيع الجندري · SRE العدوّ · الحرّية · الكيمياء

◆ 9-10 — التطبيع عبر التوثيق وSRE كعدوّ بنيوي

يكشف تحليل أسماء الأمثلة في توثيق AWS IAM تحيّزًا بنيويًا قابلًا للتوثيق: تظهر Jane وAlice في إنشاء مستخدم أساسي، بينما يُهيمِن John وBob على أدوار المدير. مهندس SRE الذي يُتقِن الطبقة المادية هو العدوّ البنيوي — لا الشخصي — لشركات الحوسبة الكبرى.

◆ 11-12 — البرنامج بلا برنامج والكيمياء

أطروحة أن غياب البرنامج في خلوة هو الآلية العصبية المركزية للتعافي — لا سهو تنظيمي. استرجاع المعادن الثمينة من عتاد نهاية العمر ليس تمرين FinOps فقط — إنه صيغة تربوية.

HUMAN

الكلمات التي تُهيكِل والعبارات التي تختزل

◆ 13-14 — التسمية الثلاثية وقاعدة عدم التخفيف

التسمية المُهيكَلة الأولى لأدوار البنية التحتية الرقمية في ثلاث فئات وظيفية وستة مستويات هرمية: SysOps وNetOps وOpInfra. قاعدة عدم التخفيف: إن لم يُمكِن التعبير عن لقب بكلمات هذه التسمية، فإما أن الملف سيّئ التعريف أو أن اللقب اختُرع لإخفاء مشكلة تصنيف.

◆ صيغ — عبارات تُختزَل فيها أطروحة

«المعدن يسبق الكود. المعدن يسبق السحابة. المعدن يسبق الوعد.» — أساس الحديد

«لا يمكنك أن تفقد ما لا تستطيع تسميته.» — الأزمة التضخمية-اللغوية

«الحدّاد الذي لا يعرف معدنه يُطرِّق الريح.» — أساس الحديد

«غرفة الخوادم مدينة. الكابلات أزقّتها. الرفوف ورشها.» — المعلّم والمعدن

«لم ينجُ الزليج لأن كتبًا كُتبت عنه.» — المعلّم والمعدن

«توفير 10,000 يورو لخسارة 100,000 يورو.» — الحلقة التضخمية-اللغوية

«ما ينقص هو القرار.» — إعادة الشحن الكبرى

«DevOps فلسفة. ليست مهنة.» — التذكرة والموهبة

«الكيمياء العصبية واحدة. الميزانية ليست كذلك.» — الجسد أولًا

◆◆◆

هذه المفاهيم قابلة للاستخدام الحرّ بموجب CC BY-NC-SA 4.0. الإسناد مطلوب: أمين غيتي — Opération Dindon.

◆◆◆

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

OPÉRATION DINDON

ٱلْحَمْدُ لِلَّهِ وَسَلَامٌ عَلَىٰ عِبَادِهِ ٱلَّذِينَ ٱصْطَفَىٰ · دراسة مرجعية · منذ 8 مايو 2026

الخريطة المرجعية

الخريطة الكاملة لمُدوّنة أُنتِجت في أيام قليلة من الكثافة

◆ **ما هذه الوثيقة**

هذه الوثيقة خريطة مُدوّنة Opération Dindon — المجموعة الكاملة من الدراسات والتحليلات والبيانات والدروس والأدوات المُنتَجة منذ 8 مايو 2026، في أيام قليلة من العمل المُكثَّف. لا تحلّ محلّ الدراسات — تُري كيف تتمفصل حول أطروحة تأسيسية واحدة وتُعزِّز بعضها بعضًا. ثمانية أقواس موضوعية. أطروحة مركزية واحدة. إنذار واحد. تاريخ واحد.

أمين غيتي — مهندس بنية تحتية و SRE
أستاذ سابق بمدرسة هندسة · مدرّب بنية تحتية

CC BY-NC-SA 4.0 · Opération Dindon · وثيقة عامة

لا سيادة بلا مادة

الإنسان سيّد حين يستطيع التصرّف في المادة التي يعتمد عليها. تنزع السحابة الخارجة عن الحدود بحتًا هذه القدرة. يستعيدها البير ميتال. كل ما عدا ذلك نتيجة. هذه الأطروحة — المُصرَّح بها في «لا سيادة بلا مادة» — هي حجر الزاوية الذي تنبثق منه كل دراسات المُدوّنة.

> **◆ المستويات الثلاثة للأطروحة**
>
> الفلسفي: يتقارب بودان وشميت وهوبز على نفس المبدأ — لا سيادة دون التحكّم بإقليم حقيقي. التقني: البير ميتال إقليم رقمي. الإنساني: ترتكز السيادة التقنية على جسد مهني قادر على بناء وتشغيل بنية تحتية مستقلّة.

> **◆ المبدأ العامّ الذي اكتشفته المُدوّنة**
>
> ما يُقاوِم التجريد ثمين. يُقاوِم البير ميتال تجريد السحابة. تُقاوِم التجربة الإنسانية المعاشة تجريد الذكاء الاصطناعي. تُقاوِم المعرفة الضمنية تجريد التكوين النظري.

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

I

القوس الأول · التشخيص

تسمية الأسر — كيف أسّست المُدوّنة التشخيص

بدأت المُدوّنة بالتشخيص. قبل اقتراح الحلول، كان لا بدّ من تسمية ما يحدث بدقّة — كيف تأسر شركات الحوسبة الكبرى المؤسسات، وكيف تُذيب المفردات الكفاءات.

◆ تشريح التيه — آلية الأسر

تُوثِّق أول دراسة في المُدوّنة طبقات القفل الست: تقنية، ومعرفية، وتعاقدية، واقتصادية، وثقافية، وسياسية. الأطروحة المركزية: القفل ليس حادثًا — إنه هندسة المنتج.

◆ الأزمة والحلقة التضخَّمية-اللغوية — المصطلحات الجديدة

مصطلحان جديدان أصيلان: infrational — تدهور قيمة الكلمات التقنية عبر الاستخدام المُفرِط. الحلقة التضخّمية-اللغوية — الدورة ذاتية الاستمرار من ست خطوات.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

II

القوس الثاني · الجسد المهني الخفي

الشرط الإنساني للسيادة — الجسد المهني كإقليم حيّ

لا يمكن للسيادة الرقمية أن تُوجَد دون مهندسين قادرين على تفعيلها. يُوثِّق القوس الثاني هذا الجسد المهني — أمراضه، وإقصاءاته، ورواتبه، ورحيله.

◆ صمت القاعات والبتر الخفي — النصف المفقود

توثِّق «صمت القاعات» غياب النساء في SRE: 10-15% من النساء في SRE الفرنسي عام 2025، مقابل 57% في الطب. يذهب «البتر الخفي» أبعد: تحليل أسماء الأمثلة في توثيق AWS IAM.

◆ رحيل آخر من يعرف والدولة والجسد المهني الخفي

يُوثِّق «رحيل آخر من يعرف» اللحظة الدقيقة التي تفقد فيها مؤسسة معرفتها الضمنية بلا رجعة. تطرح «الدولة والجسد المهني الخفي» السؤال المؤسسي: لماذا لا تعترف الدولة الفرنسية بالجسد المهني الذي هو شرط سيادتها الرقمية؟

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

III

القوس الثالث · القيمة

اقتصاد البير ميتال — من الخادم لغرام الذهب

يُوثِّق القوس الثالث القيمة الاقتصادية الحقيقية للبنية التحتية للبير ميتال — عند الدخول (عتاد مُجدَّد)، وأثناء الحياة (تقليل تكلفة السحابة)، وعند نهاية العمر (استرجاع المعادن الثمينة).

◆ REFURBISHED الفئة A ودليل تقليل تكلفة السحابة

خادم Dell R640 بـ800-1,200 يورو مقابل 4,000-6,000 يورو جديدًا. FinOps آخر غرام: خادم نهاية عمر يحتوي 0.2-0.5 غرام ذهب. دليل SRE لتقليل تكلفة السحابة: 12 صفحة مُكرَّسة لـAWS/GCP/Azure — الوثيقة الأكثر تشغيلية فورًا في المُدوّنة.

◆ هجرة VMWARE إلى PROXMOX

نسختان (10 و16 صفحة) من درس الهجرة — عنقود مُمتَد، هجرة حيّة، صفر توقّف. أكثر قرار سيادة ملموس ومتاح للمؤسسات الفرنسية عقب تغييرات سياسة ترخيص Broadcom.

RATIO

IV

القوس الرابع · رعاية الجسد

الكيمياء العصبية للتماسك — الحفاظ على البشر في حالة تشغيلية

جسد مهني نادر وثمين يحترق جسد يختفي. يُوثِّق القوس الرابع هندسة إعادة الشحن الكاملة — من الجرعة الأسبوعية الصغيرة لإعادة الشحن السنوية الكبرى.

◆ جهاز النداء والجسد والعشاء اليمني وBody First

يُوثِّق «جهاز النداء والجسد» تراكم الكورتيزول الليلي الموثَّق. «العشاء اليمني»: 78 يورو للشخص، أوكسيتوسين الرابط. «الجسد أولًا»: حمّام باريس ← مشي حرّ ← عشاء بلفيل، 35 يورو للشخص.

◆ إعادة الشحن الكبرى — العميقة السنوية

عطلة نهاية أسبوع جبلية عند ينابيع حارّة. بلا برنامج. 350-500 يورو للشخص. الهندسة الكاملة: 600-900 يورو سنويًا للشخص.

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

V

القوس الخامس · النقل

إعادة بناء ما فُقِد — أساس الحديد من الإلكترون للنظام

لا تُفرَض السيادة التقنية بمرسوم. تُنقَل. يُوثِّق القوس الخامس آليات نقل المعرفة الضمنية والمقترح الملموس لإعادة بناء الجسد المهني.

◆ المعلّم والمعدن وأساس الحديد

التوازي البنيوي بين المعلّم/المتعلّم في الفنون المغربية العريقة ونقل المعرفة الضمنية في البنية التحتية. أساس الحديد: 26 أسبوعًا، من الكهرباء إلى Kubernetes، 52 ملفًّا بالفرنسية والإنجليزية.

◆ إتقان الحديد وبيان المُعلّم

يُكمِل «إتقان الحديد» الأساس بتوثيق المستوى المتقدّم. يضع «بيان المُعلّم» الوضعية: «لديّ شيء أصلب من تفويض: عشرون عامًا من القاعات».

RATIO

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي

VI

القوس السادس · الترسانة القانونية

أدوات القتال التعاقدي — ما تقوله العقود وما تُخفيه

للسيادة الرقمية بُعد قانوني وثّقته المُدوّنة بدقّة غير معتادة لمُدوّنة تقنية. التحليلات التعاقدية المُنتَجة وثائق عمل حقيقية — قابلة للاستخدام من قِبل مديري أنظمة المعلومات والفرق القانونية.

◆ تحليلات شروط AWS/AZURE/GCP — بالفرنسية والإنجليزية والألمانية

تحليلات مقارنة لشروط خدمة شركات الحوسبة الكبرى الثلاث — مقابل القانون الفرنسي، والأوروبي (GDPR)، والبريطاني بعد Brexit. النقاط الموثَّقة: بنود الإنهاء الأحادي، وتحديد المسؤولية، ونقل البيانات خارج الحدود.

LEX

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

VII

القوس السابع · الإنسان في الآلة

الذكاء الاصطناعي والتفرّد والثقة — ما لا يستطيع التجريد التقاطه

فتحت المُدوّنة قوسًا غير متوقَّع — سؤال الذكاء الاصطناعي والمحتوى المُولَّد والتفرّد الإنساني. في حوار مع سيرين حوارة، اكتشفت أن مبدأ «ما يُقاوِم التجريد ثمين» ينطبق أبعد من البنية التحتية.

◆ من المُضخِّم إلى البديل والاستبدال الذي يكشف

الذكاء الاصطناعي كمُضخِّم: يأخذ أفكارًا صيغت في التجربة ويُهيكِلها. صرّحت سيرين بالأطروحة: يجعل الذكاء الاصطناعي البشر أثمن بجعلهم نادرين.

◆ ملاحظة الذكاء الاصطناعي بـ21.99 يورو كبرهان حيّ

ينتهي كل منشور في المُدوّنة بنفس الملاحظة الفكاهية. ليست فكاهة فقط. إنها إعلان شفافية — الأداة مُسمّاة، المؤلِّف مُحدَّد.

RATIO

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

VIII

القوس الثامن · الإنذار

ما صُرِّح به وما يبقى للإجابة — 8 مايو 2026 · أربعة مطالب · 8 سبتمبر 2026

صدر في 8 مايو 2026 عن أمين غيتي، موجَّهًا لـAWS وMicrosoft Azure وGoogle Cloud Platform: 1. التزامات قابلة للحلّ. 2. رسوم egress معقولة. 3. قابلية نقل حقيقية. 4. يبقى CLOUD Act في الولايات المتحدة.

◆ ما أُنتِج بين 8 مايو و8 سبتمبر 2026

في أيام قليلة من العمل المُكثَّف: أكثر من 25 دراسة بنيوية بالفرنسية والإنجليزية، و52 وسيلة تعليمية لأساس الحديد، وتحليلات قانونية بثلاث لغات.

◆ ما يبقى — 8 سبتمبر 2026

يسري الإنذار حتى 8 سبتمبر 2026. هذه المُدوّنة ليست تهديدًا — إنها توثيق. ما يُوثَّق لا يضيع. ما يُسمَّى يمكن الدفاع عنه. ما يُدافَع عنه يمكن إعادة فتحه.

HUMAN

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

المساهمة الفكرية

ما اكتشفته المُدوّنة وسمّته — جرد المفاهيم الأصيلة

◆ المصطلحات الجديدة والتسمية

Infrational، والحلقة التضخّمية-اللغوية، وFinOps آخر غرام. 3 — SysOps/NetOps/OpInfra فئات، 6 مستويات. قاعدة عدم التخفيف. تسلسل إعادة الشحن العصبي الكيميائي.

◆ الأطروحات البنيوية الأصيلة

غرفة الخوادم كمدينة. المعرفة الضمنية كطبقة غير مرئية. يوم المراقبة كصيغة دنيا. تفكّك الجسد عبر المفردات. التوثيق كإشارة تطبيع جندري. SRE كعدوّ بنيوي لشركات الحوسبة الكبرى. البرنامج بلا برنامج. كيمياء مدير النظام كتربية مادية.

«المعدن يسبق الكود. المعدن يسبق السحابة. المعدن يسبق الوعد.» · «لا يمكنك أن تفقد ما لا تستطيع تسميته.» · «الحدّاد الذي لا يعرف معدنه يُطرّق الريح.» · «غرفة الخوادم مدينة.» · «لم ينجُ الزليج لأن كتبًا كُتبت عنه.» · «توفير 10,000 يورو لخسارة 100,000 يورو.» · «ما ينقص هو القرار.» · «DevOps فلسفة. ليست مهنة.» · «الكيمياء العصبية واحدة. الميزانية ليست كذلك.» · «ما يُقاوِم التجريد ثمين.»

أمين غيتي · CC BY-NC-SA 4.0

ما يقوله كل هذا

في صفحة واحدة

لا سيادة رقمية دون إتقان البير ميتال. لا إتقان للبير ميتال دون المهندسين الذين يفهمونه. لا مهندسين دون التكوين الذي يصوغهم. لا تكوين دون المُدرِّبين الذين عاشوا ما يُدرِّسونه. كل ما عدا ذلك نتيجة.

◆ الأقواس الثمانية، كلٌّ في جملة واحدة

القوس الأول — التشخيص: القفل ليس حادثًا — إنه هندسة المنتج.

القوس الثاني — الجسد الخفي: الجسد المهني لـSRE هو الشرط الإنساني للسيادة.

القوس الثالث — القيمة: من الخادم المُجدَّد للغرام المُسترجَع من الذهب.

القوس الرابع — الرعاية: جسد يحترق جسد يختفي.

القوس الخامس — النقل: المعرفة لا تُوثَّق — تُنقَل جسدًا لجسد.

القوس السادس — الترسانة القانونية: عقود السحابة أدوات أسر قانوني.

القوس السابع — الإنسان في الآلة: ما يُقاوِم تجريد الذكاء الاصطناعي ثمين.

القوس الثامن — الإنذار: أربعة مطالب، تاريخ واحد، مُدوَّنة كشهادة.

هذه المُدوّنة ليست تهديدًا. إنها توثيق. ما يُوثَّق لا يضيع. ما يُسمَّى يمكن الدفاع عنه. ما يُدافَع عنه يمكن إعادة فتحه.

Opération Dindon · 2026 · أمين غيتي

وَرَبُّنَا الرَّحْمَٰنُ الْمُسْتَعَانُ عَلَىٰ مَا يَصِفُونَ

HUMAN

CC BY-NC-SA 4.0 · أمين غيتي